HISTOIRE NATURELLE.

MATIÈRES GÉNÉRALES.

TOME QUATORZIÈME.

HISTOIRE NATURELLE

PAR BUFFON,

DÉDIÉE AU CITOYEN LACEPEDE,
MEMBRE DE L'INSTITUT NATIONAL.

MATIERES GÉNÉRALES.

TOME QUATORZIEME.



A PARIS,

A LA LIBRAIRIE STÉRÉOTYPE
DE P. DIDOT L'AÎNÉ, GALERIES DU LOUVRE. N° 3,
ET FIRMIN DIDOT, RUE DE THIONVILLE, N° 116.

AN VII. — 1799.

HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

DE L'ARSENIC.

DANS l'ordre des minéraux, c'est ici que finissent les substances métalliques, et que commencent les matières salines. La Nature nous présente d'abord deux métaux, l'or et l'argent, qu'on a nommés *parfaits*, parce que leurs substances sont pures, ou toutes deux alliées l'une avec l'autre, et que toutes deux sont également fixes, également inaltérables, indestructibles par l'action des élémens; ensuite elle nous offre quatre autres

métaux, le cuivre, le fer, l'étain et le plomb, qu'on a eu raison de regarder comme métaux *imparfaits*, parce que leur substance ne résiste pas à l'action des élémens, qu'elle se brûle par le feu, et qu'elle s'altère et même se décompose par l'impression des acides et de l'eau. Après ces six métaux, tous plus ou moins durs et solides, on trouve tout-à-coup une matière fluide, le mercure, qui par sa densité et par quelques autres qualités paroît s'approcher de la nature des métaux parfaits, tandis que par sa volatilité et par sa liquidité il se rapproche encore plus de la nature de l'eau. Ensuite se présentent trois matières métalliques auxquelles on a donné le nom de *demi-métaux*, parce qu'à l'exception de la ductilité, ils ressemblent aux métaux imparfaits : ces demi-métaux sont l'antimoine, le bismuth et le zinc, auxquels on a voulu joindre le cobalt, le nickel et la manganèse; et de même que dans les métaux il y a des différences très-marquées entre les parfaits et les imparfaits, il se trouve aussi des différences très-sensibles entre les demi-métaux. Ce nom, ou plutôt cette dénomination, convient assez à ceux qui, comme

l'antimoine, le bismuth et le zinc, ne sont point mixtes, ou peuvent être rendus purs par notre art : mais il me semble que ceux qui, comme le cobalt, le nickel et la manganèse, ne sont jamais purs, et sont toujours mêlés de fer ou d'autres substances différentes de la leur propre, ne doivent pas être mis au nombre des demi-métaux, si l'on veut que l'ordre des dénominations suive celui des qualités réelles; car, en appelant *demi-métaux* les matières qui ne sont que d'une seule substance, on doit imposer un autre nom à celles qui sont mêlées de plusieurs substances.

Dans cette suite de métaux, demi-métaux et autres matières métalliques, on ne voit que les degrés successifs que la Nature met dans toutes les classes de ses productions : mais l'arsenic, qui paroît être la dernière nuance de cette classe des matières métalliques, forme en même temps un degré, une ligne de séparation qui remplit le grand intervalle entre les substances métalliques et les matières salines. Et de même qu'après les métaux on trouve la platine, qui n'est point un métal pur, et qui, par son magné-

tisme constant, paroît être un alliage de fer, et d'une matière aussi pesante que l'or; on trouve aussi après les demi-métaux le cobalt, le nickel et la manganèse, qui, étant toujours attirables à l'aimant, sont par conséquent alliés de fer uni à leur propre substance : l'on doit donc, en rigueur, les séparer tous trois des demi-métaux, comme on doit de même séparer la platine des métaux, puisque ce ne sont pas des substances pures, mais mixtes et toutes alliées de fer, quoiqu'elles donnent leur régule sans aucun mélange que celui des parties métalliques qu'elles recèlent; et quoique l'arsenic donne de même son régule, on doit encore le séparer de ces trois dernières matières, parce que son essence est autant saline que métallique.

En effet, l'arsenic, qui, dans le sein de la terre, se présente en masses pesantes et dures comme les autres substances métalliques, offre en même temps toutes les propriétés des matières salines; comme les sels, il se dissout dans l'eau; mêlé comme les salins avec les matières terreuses, il en facilite la vitrification; il s'unit, par le moyen

du feu, avec les autres sels qui ne s'unissent pas plus que lui avec les métaux ; comme les sels, il décrépite et se volatilise au feu, et jette de même des étincelles dans l'obscurité ; il fuse aussi comme les sels, et coule en liquide épais sans brillant métallique : il a donc toutes les propriétés des sels ; mais, d'autre part, son régule a les propriétés des matières métalliques.

L'arsenic, dans son état naturel, peut donc être considéré comme un sel métallique ; et comme ce sel, par ses qualités, diffère des acides et des alcalis, il me semble qu'on doit compter trois sels simples dans la Nature, l'acide, l'alcali et l'arsenic, qui répondent aux trois idées que nous nous sommes formées de leurs effets, et qu'on peut désigner par les dénominations de *sel acide*, *sel caustique* et *sel corrosif;* et il me paroît encore que ce dernier sel, l'arsenic, a tout autant et peut-être plus d'influence que les deux autres sur les matières que la Nature travaille. L'examen que nous allons faire des autres propriétés de ce minéral métallique et salin, loin de faire tomber cette idée, la justifiera pleinement, et même la confirmera dans toute son étendue.

On ne doit donc pas regarder l'arsenic naturel comme un métal ou demi-métal, quoiqu'on le trouve communément dans les mines métalliques, puisqu'il n'y existe qu'accidentellement et indépendamment des métaux ou demi-métaux avec lesquels il est mêlé : on ne doit pas regarder de même comme une chaux purement métallique l'arsenic blanc qui se sublime dans la fonte de différens minéraux, puisqu'il n'a pas les propriétés de ces chaux, et qu'il en offre de contraires; car cet arsenic qui s'est volatilisé reste constamment volatil, au lieu que les chaux des métaux et des demi-métaux sont toutes constamment fixes : de plus, cette chaux, ou plutôt cette fleur d'arsenic, est soluble dans tous les acides, et même dans l'eau pure comme les sels, tandis qu'aucune chaux métallique ne se dissout dans l'eau et n'est même guère attaquée par les acides. Cet arsenic, comme les sels, se dissout et se crystallise, au moyen de l'ébullition, en crystaux jaunes et transparens; il répand, lorsqu'on le chauffe, une très-forte odeur d'ail; mis sur la langue, sa saveur est très-âcre, il y fait une corrosion; et pris intérieurement, il donne la

mort en corrodant l'estomac et les intestins. Toutes les chaux métalliques, au contraire, sont presque sans odeur et sans saveur. Cet arsenic blanc n'est donc pas une vraie chaux métallique, mais plutôt un sel particulier plus actif, plus âcre et plus corrosif que l'acide et l'alcali. Enfin cet arsenic est toujours très-fusible, au lieu que les chaux métalliques sont toutes plus difficiles à fondre que le métal même : elles ne contractent aucune union avec les matières terreuses, et l'arsenic, au contraire, s'y réunit au point de soutenir avec elles le feu de la vitrification; il entre, comme les autres sels, dans la composition des verres; il leur donne une blancheur qui se ternit bientôt à l'air, parce que l'humidité agit sur lui comme sur les autres sels. Toutes les chaux métalliques donnent au verre de la couleur; l'arsenic ne leur en donne aucune, et ressemble encore par cet effet aux salins qu'on mêle avec le verre. Ces seuls faits sont, ce me semble, plus que suffisans pour démontrer que cet arsenic blanc n'est point une chaux métallique ni demi-métallique, mais un vrai sel, dont la substance active est d'une nature particulière

et différente de celle de l'acide et de l'alcali.

Cet arsenic blanc qui s'élève par sublimation dans la fonte des mines, n'étoit guère connu des anciens *; et nous ne devons pas nous féliciter de cette découverte, car elle a fait plus de mal que de bien : on auroit même dû proscrire la recherche, l'usage et le commerce de cette matière funeste, dont les lâches scélérats n'ont que trop la facilité d'abuser. N'accusons pas la Nature de nous avoir préparé des poisons et des moyens de destruction : c'est à nous-mêmes, c'est à notre art ingénieux pour le mal, qu'on doit la poudre à canon, le sublimé corrosif, l'arsenic blanc tout aussi corrosif. Dans le sein de la terre, on trouve du soufre et du salpêtre; mais la Nature ne les avoit pas combinés, comme l'homme, pour en faire le plus grand, le plus puissant instrument de la mort : elle n'a pas sublimé l'acide marin avec le mer-

* La seule indication précise que l'on ait sur l'arsenic, se trouve dans un passage d'Avicenne, qui vivoit dans le onzième siècle. M. Bergman cite ce passage par lequel il paroît qu'on ne connoissoit pas alors l'arsenic blanc sublimé.

cure pour en faire un poison; elle ne nous présente l'arsenic que dans un état où ses qualités funestes ne sont pas développées : elle a rejeté, recélé ces combinaisons nuisibles, en même temps qu'elle ne cesse de faire des rapprochemens utiles et des unions prolifiques; elle garantit, elle défend, elle conserve, elle renouvelle, et tend toujours beaucoup plus à la vie qu'à la mort.

L'arsenic, dans son état de nature, n'est donc pas un poison comme notre arsenic factice. Il s'en trouve de plusieurs sortes et de différentes formes, et de couleurs diverses dans les mines métalliques. Il s'en trouve aussi dans les terrains volcanisés sous une forme différente de toutes les autres, et qui provient de son union avec le soufre : on a donné à cet arsenic le nom d'*orpiment* lorsqu'il est jaune, et celui de *réalgar* quand il est rouge. Au reste, la plupart des mines d'arsenic noires et grises sont des mines de cobalt mêlées d'arsenic; cependant M. Bergman assure qu'il se trouve de l'arsenic vierge en Bohème, en Hongrie, en Saxe, etc. et que cet arsenic vierge contient toujours du fer. M. Monnet dit aussi qu'il s'en trouve en

France, à Sainte-Marie-aux-Mines, et que cet arsenic vierge est une substance des plus pesantes et des plus dures que nous connoissions, qui ne se brise que difficilement, et qui présente dans sa fracture fraîche un grain brillant semblable à celui de l'acier; qu'il prend le poli et le brillant métallique du fer; que son éclat se ternit bien vîte à l'air; qu'il se dissout dans les acides, etc. Si j'avois moins de confiance aux lumières de M. Monnet, je croirois, à cette description, que son arsenic vierge n'est qu'une espèce de marcassite ou pyrite arsenicale : mais ne les ayant pas comparés, je ne dois tout au plus que douter, d'autant que le savant M. de Morveau dit aussi « qu'on trouve de l'arsenic « vierge en masse informe, grenue, en écailles « et friable; de l'arsenic noir mêlé de bi« tume, de l'arsenic gris testacé, de l'arsenic « blanc crystallisé en gros cubes ». Mais toutes ces formes pourroient être des décompositions d'arsenic, ou des mélanges avec du cobalt et du fer. D'ailleurs la mine d'arsenic en écailles, ni même le régule d'arsenic, qui doit être encore plus pur et plus dense que l'arsenic vierge, ne sont pas aussi pesans

que le suppose M. Monnet; car la pesanteur spécifique de la mine écailleuse d'arsenic n'est que de 57249, et celle du régule d'arsenic de 57633, tandis que la pesanteur spécifique du régule de cobalt est de 78119, et celle du régule de nickel de 78070. Il est donc certain que l'arsenic vierge n'est pas, à beaucoup près, aussi pesant que ces régules de cobalt et de nickel.

Quoi qu'il en soit, l'arsenic se rencontre dans presque toutes les mines métalliques, et sur-tout dans les mines d'étain; c'est même ce qui a fait donner à l'arsenic, comme au soufre, le nom de *minéralisateur*. Or, si l'on veut avoir une idée nette de ce que signifie le mot de *minéralisation*, on ne peut l'interpréter que par celui de l'altération que certaines substances actives produisent sur les minéraux métalliques; la pyrite, ou, si l'on veut, le soufre minéral, agit comme un sel par l'acide qu'il contient; le foie de soufre agit encore plus généralement par son alcali; et l'arsenic, qui est un autre sel souvent uni avec la matière du feu dans la pyrite, agit avec une double puissance; et c'est de l'action de ces trois sels acides, alcalis et

arsenicaux, que dépend l'altération ou minéralisation de toutes les substances métalliques, parce que tous les autres sels peuvent se réduire à ceux-ci.

L'arsenic a fait impression sur toutes les mines métalliques, dans lesquelles il s'est établi dès le temps de la première formation des sels, après la chûte des eaux et des autres matières volatiles; il semble avoir altéré les métaux, à l'exception de l'or : il a produit avec le soufre pyriteux et le foie de soufre les mines d'argent rouges, blanches et vitreuses; il est entré dans la plupart des mines de cuivre, et il adhère très-fortement à ce métal; il a produit la crystallisation des mines d'étain et de celles de plomb qui se présentent en crystaux blancs et verds; enfin il se trouve uni au fer dans plusieurs pyrites, et particulièrement dans la pyrite blanche que les Allemands appellent *mispickel,* qui n'est qu'un composé de mine de fer et d'une grande quantité d'arsenic. Les mines d'antimoine, de bismuth, de zinc, et sur-tout celles de cobalt, contiennent aussi de l'arsenic; presque toutes les matières minérales en sont imprégnées; il y a même des terres qui sont

sensiblement arsenicales : aucune matière n'est donc plus universellement répandue. La grande et constante volatilité de l'arsenic, jointe à la fluidité qu'il acquiert en se dissolvant dans l'eau, lui donne la faculté de se transporter en vapeurs et de se déposer partout, soit en liqueur, soit en masses concrètes ; il s'attache à toutes les substances qu'il peut pénétrer, et les corrompt presque toutes par l'acide corrosif de son sel.

L'arsenic est donc l'une des substances les plus actives du règne minéral : les matières métalliques et terreuses ou pierreuses ne sont en elles-mêmes que des substances passives ; les sels seuls ont des qualités actives, et le soufre doit être considéré comme un sel, puisqu'il contient de l'acide qui est l'un des premiers principes salins. Sous ce point de vue, les puissances actives sur les minéraux en général semblent être représentées par trois agens principaux, le soufre pyriteux, le foie de soufre et l'arsenic, c'est-à-dire, par les sels acides, alcalins et arsenicaux ; et le foie de soufre qui contient l'alcali uni aux principes du soufre, agit par une double puissance, et altère non seulement les subs-

tances métalliques, mais aussi les matières terreuses.

Mais quelle cause peut produire cette puissance des sels, quel élément peut les rendre actifs, si ce n'est celui du feu qui est fixé dans ces sels? car toute action qui, dans la Nature, ne tend qu'à rapprocher, à réunir les corps, dépend de la force générale de l'attraction, tandis que toute action contraire qui ne s'exerce que pour séparer, diviser et pénétrer les parties constituantes des corps, provient de cet élément, qui, par sa force expansive, agit toujours en sens contraire de la puissance attractive, et seul peut séparer ce qu'elle a réuni, résoudre ce qu'elle a combiné, liquéfier ce qu'elle a rendu solide, volatiliser ce qu'elle tenoit fixe, rompre, en un mot, tous les liens par lesquels l'attraction universelle tiendroit la Nature enchaînée et plus qu'engourdie, si l'élément de la chaleur et du feu qui pénètre jusque dans ses entrailles, n'y entretenoit le mouvement nécessaire à tout développement, toute production et toute génération.

Mais, pour ne parler ici que du règne minéral, le grand altérateur, le seul minérali-

sateur primitif est donc le feu ; le soufre, le foie de soufre, l'arsenic et tous les sels ne sont que ses instrumens ; toute minéralisation n'est qu'une altération par division, dissolution, volatilisation, précipitation, etc. Ainsi les minéraux ont pu être altérés de toutes manières, tant par le mélange des matières passives dont ils sont composés que par la combinaison de ces puissances animées par le feu, qui les ont plus ou moins travaillés, et quelquefois au point de les avoir presque dénaturés.

Mais pourquoi, me dira-t-on, cette minéralisation, qui, selon vous, n'est qu'une altération, se porte-t-elle plus généralement sur les matières métalliques que sur les matières terreuses? De quelle cause, en un mot, ferez-vous dépendre ce rapport si marqué entre le minéralisateur et le métal? Je répondrai que, comme le feu primitif a exercé toute sa puissance sur les matières qu'il a vitrifiées, il les a dès lors mises hors d'atteinte aux petites actions particulières que le feu peut exercer encore par le moyen des sels sur les matières qui ne se sont pas trouvées assez fixes pour subir la vitrification ;

que toutes les substances métalliques, sans même en excepter celle de l'or, étant susceptibles d'être sublimées par l'action du feu, elles se sont séparées de la masse des matières fixes qui se vitrifioient; que ces vapeurs métalliques, reléguées dans l'atmosphère tant qu'a duré l'excessive chaleur du globe, en sont ensuite descendues, et ont rempli les fentes du quartz et autres cavités de la roche vitreuse, et que par conséquent ces matières métalliques ayant évité par leur fuite et leur sublimation la plus grande action du feu, il n'est pas étonnant qu'elles ne puissent éprouver aucune altération par l'action secondaire de la petite portion particulière du feu contenue dans les sels; tandis que les substances calcaires n'ayant été produites que les dernières, et n'ayant pas subi l'action du feu primitif, sont, par cette raison, très-susceptibles d'altération par l'action de nos feux, et par le foie de soufre dans lequel la substance du feu est réunie avec l'alcali.

Mais c'est assez nous arrêter sur cet objet général de la minéralisation qui s'est présenté avec l'arsenic, parce que ce sel âcre et corrosif est l'un des plus puissans minérali-

sateurs par l'action qu'il exerce sur les métaux : non seulement il les altère et les minéralise dans le sein de la terre, mais il en corrompt la substance; il s'insinue et se répand en poison destructeur dans les minéraux comme dans les corps organisés; allié avec l'or et l'argent en très-petite quantité, il leur enlève l'attribut essentiel à tout métal en leur ôtant toute ductilité, toute malléabilité; il produit le même effet sur le cuivre; il blanchit le fer plus que le cuivre, sans cependant le rendre aussi cassant; il donne de même beaucoup d'aigreur à l'étain et au plomb, et il ne fait qu'augmenter celle de tous les demi-métaux; il en divise donc encore les parties lorsqu'il n'a plus la puissance de les corroder ou détruire. Quelque épreuve qu'on lui fasse subir, en quelque état qu'on puisse le réduire, l'arsenic ne perd jamais ses qualités pernicieuses; en régule, en fleurs, en chaux, en verre, il est toujours poison; sa vapeur seule reçue dans les poumons suffit pour donner la mort; et l'on ne peut s'empêcher de gémir en voyant le nombre des victimes immolées, quoique volontairement, dans les travaux des mines qui con-

tiennent de l'arsenic. Ces malheureux mineurs périssent presque tous au bout de quelques années, et les plus vigoureux sont bientôt languissans : la vapeur, l'odeur seule de l'arsenic leur altère la poitrine, et cependant ils ne prennent pas, pour éviter ce mal, toutes les précautions nécessaires. D'abord il s'élève assez souvent des vapeurs arsenicales dans les souterrains des mines dès qu'on y fait du feu; et de plus, c'est en faisant au marteau des tranchées dans la roche du minéral pour le séparer et l'enlever en morceaux, qu'ils respirent cette poussière arsenicale qui les tue comme poison, et les incommode comme poussière; car nos tailleurs de pierre de grès sont très-souvent malades du poumon, quoique cette poussière de grès n'ait pas d'autres mauvaises qualités que sa très-grande ténuité : mais dans tous les usages, dans toutes les circonstances où l'appât du gain commande, on voit avec plus de peine que de surprise la santé des hommes comptée pour rien, et leur vie pour peu de chose.

L'arsenic, qui malheureusement se trouve si souvent et si abondamment dans la plupart des mines métalliques, y est presque

toujours en sel crystallin ou en poudre blanche : il ne se trouve guère que dans les volcans agissans ou éteints sous la forme d'orpiment ou de réalgar; on assure néanmoins qu'il y en a dans les mines de Hongrie, à Kremnitz, à Newsol, etc. La substance de ces arsenics mêlés de soufre est disposée par lames minces ou feuillets; et par ce caractère, on peut toujours distinguer l'orpiment naturel de l'artificiel, dont le tissu est plus confus. Le réalgar est aussi disposé par feuillets, et ne diffère de l'orpiment jaune que par sa couleur rouge; il est encore plus rare que l'orpiment; et ces deux formes sous lesquelles se présente l'arsenic ne sont pas communes, parce qu'elles ne proviennent que de l'action du feu, et l'orpiment et le réalgar n'ont été formés que par celui des volcans ou par des incendies de forêts, au lieu que l'arsenic se trouve en grande quantité sous d'autres formes dans presque toutes les mines, et sur-tout dans celles de cobalt.

Pour recueillir l'arsenic, et en éviter en même temps les vapeurs funestes, on construit des cheminées inclinées et longues de vingt à trente toises au-dessus des fourneaux

où l'on travaille la mine de cobalt; et l'on a observé que l'arsenic qui s'élève le plus haut est aussi le plus pur et le plus corrosif. Pour ramasser sans danger cette poudre pernicieuse, il faut se couvrir la bouche et le nez, et ne respirer l'air qu'à travers une toile; et comme cette poudre arsenicale se dissout dans les graisses et les huiles aussi-bien que dans l'eau, et qu'une très-petite quantité suffit pour causer les plus funestes effets, la fabrication devroit en être défendue et le commerce proscrit.

Les chimistes, malgré le danger, n'ont pas laissé de soumettre cette poudre arsenicale à un grand nombre d'épreuves pour la purifier et la convertir en crystaux; ils la mettent dans des vaisseaux de fer exactement fermés, où elle se sublime de nouveau sur le feu.

Les vapeurs s'attachent au haut du vaisseau en crystaux blancs et transparens comme du verre; et lorsqu'ils veulent faire de l'arsenic jaune ou rouge semblable au réalgar et à l'orpiment, ils mêlent cette poudre d'arsenic avec une certaine quantité de soufre pour les sublimer ensemble; la matière

sublimée devient jaune comme l'orpiment, ou rouge comme le réalgar, selon la plus ou moins grande quantité de soufre qu'on y aura mêlée. Enfin, si l'on fond de nouveau ce réalgar artificiel, il deviendra transparent et d'un rouge de rubis : le réalgar naturel n'est qu'à demi transparent; souvent même il est opaque, et ressemble beaucoup au cinabre. Ces arsenics jaunes et rouges sont, comme l'on voit, d'une formation bien postérieure à celle des mines arsenicales, puisque le soufre est entré dans leur composition, et qu'ils ont été sublimés ensemble par les feux souterrains. On assure qu'à la Chine l'orpiment et le réalgar se trouvent en si grandes masses, qu'on en a fait des vases et des pagodes : ce fait démontre l'existence présente ou passée des volcans dans cette partie de l'Asie.

Pour réduire l'arsenic en régule, on en mêle la poudre blanche sublimée avec du savon noir, et même avec de l'huile : on fait sécher cette pâte humide à petit feu dans un matras, et on augmente le degré de feu jusqu'à rougir le fond de ce vaisseau. M. Bergman donne la pesanteur spécifique de ce

régule dans le rapport de 8310 à 1000; ce qui, à soixante-douze livres le pied cube d'eau, donne cinq cent quatre-vingt-dix-huit livres trente-quatre centièmes pour le poids d'un pied cube de régule d'arsenic. Ainsi la densité de ce régule est un peu plus grande que celle du fer, et à peu près égale à la densité de l'acier. Ce régule d'arsenic a, comme nous l'avons dit, plusieurs propriétés communes avec les demi-métaux; il ne s'unit point aux terres; il ne se dissout point dans l'eau; il s'allie aux métaux, sans leur ôter l'éclat métallique; et dans cet état de régule, l'arsenic est plutôt un demi-métal qu'un sel.

On a donné le nom de *verre d'arsenic* aux crystaux qui se forment par la poudre sublimée en vaisseaux clos : mais ces crystaux transparens ne sont pas du verre, puisqu'ils sont solubles dans l'eau; et ce qui le démontre encore, c'est que cette même poudre blanche d'arsenic prend cet état de prétendu verre par la voie humide et à la simple chaleur de l'eau bouillante.

Lorsqu'on veut purger les métaux de l'arsenic qu'ils contiennent, on commence par le volatiliser autant qu'il est possible; mais

comme il adhère quelquefois très-fortement au métal, et sur-tout au cuivre, et que par le feu de fusion on ne l'en dégage pas en entier, on ne vient à bout de le séparer de la matte que par l'intermède du fer, qui, ayant plus d'affinité que le cuivre avec l'arsenic, s'en saisit et en débarrasse le cuivre. On doit faire la même opération, et par le même moyen, en raffinant l'argent qui se tire des mines arsenicales.

DES CIMENS DE NATURE.

On a vu, par l'exposé des articles précédens, que toutes les matières solides du globe terrestre, produites d'abord par le feu primitif, ou formées ensuite par l'intermède de l'eau, peuvent être comprises dans quatre classes générales.

La première contient les verres primitifs et les matières qui en sont composées, telles que les porphyres, les granits et tous leurs détrimens, comme les grès, les argilles, schistes, ardoises, etc.

La seconde classe est celle des matières calcinables, et contient les craies, les marnes, les pierres calcaires, les albâtres, les marbres et les plâtres.

La troisième contient les métaux, les demi-métaux et les alliages métalliques formés par la Nature, ainsi que les pyrites et tous les minérais pyriteux.

Et la quatrième est celle des résidus et détrimens de toutes les substances végétales

et animales, telles que le terreau, la terre végétale, le limon, les bols, les tourbes, les charbons de terre, les bitumes, etc.

A ces quatre grandes classes des matières dont le globe terrestre est presque entièrement composé, nous devons en ajouter une cinquième, qui contiendra les sels et toutes les matières salines.

Enfin nous pouvons encore faire une sixième classe des substances produites ou travaillées par le feu des volcans, telles que les basaltes, les laves, les pierres-ponces, les pouzzolanes, les soufres, etc.

Toutes les matières dures et solides doivent leur première consistance à la force générale et réciproque d'une attraction mutuelle qui en a réuni les parties constituantes; mais ces matières, pour la plupart, n'ont acquis leur entière dureté et leur pleine solidité que par l'interposition successive d'un ou de plusieurs cimens que j'appelle *cimens de nature*, parce qu'ils sont différens de nos cimens artificiels, tant par leur essence que par leurs effets. Presque tous nos cimens ne sont pas de la même nature que les matières qu'ils réunissent; la substance de la colle est

très-différente de celle du bois, dont elle ne réunit que les surfaces; il en est de même du mastic qui joint le verre aux autres matières contiguës : ces cimens artificiels ne pénètrent que peu ou point du tout dans l'intérieur des matières qu'ils unissent; leur effet se borne à une simple adhésion aux surfaces. Les cimens de nature sont au contraire ou de la même essence, ou d'une essence analogue aux matières qu'ils unissent; ils pénètrent ces matières dans leur intérieur, et s'y trouvent toujours intimement unis; ils en augmentent la densité en même temps qu'ils établissent la continuité du volume : or il me semble que les six classes sous lesquelles nous venons de comprendre toutes les matières terrestres, ont chacune leur ciment propre et particulier, que la Nature emploie dans les opérations qui sont relatives aux différentes substances sur lesquelles elle opère.

Le premier de ces cimens de nature est le suc crystallin qui transsude et sort des grandes masses quartzeuses, pures ou mêlées de feld-spath, de schorl, de jaspe et de mica; il forme la substance de toutes les

stalactites vitreuses, opaques ou transparentes. Le suc quartzeux, lorsqu'il est pur, produit le crystal de roche, les nouveaux quartz, l'émail du grès, etc.; celui du feldspath produit les pierres chatoyantes, et nous verrons que le schorl, le mica et le jaspe ont aussi leurs stalactites propres et particulières. Ces stalactites des cinq verres primitifs se trouvent en plus ou moins grande quantité dans toutes les substances vitreuses de seconde et de troisième formation.

Le second ciment, tout aussi naturel et peut-être plus abondant à proportion que le premier, est le suc spathique qui pénètre, consolide et réunit toutes les parties des substances calcaires. Ces deux cimens vitreux et calcaire sont de la même essence que les matières sur lesquelles ils opèrent; ils en tirent aussi chacun leur origine, soit par l'infiltration de l'eau, soit par l'émanation des vapeurs qui s'élèvent de l'intérieur des grandes masses vitreuses ou calcaires: ces cimens ne sont en un mot que les particules de ces mêmes matières atténuées et enlevées par les vapeurs qui s'élèvent du sein de la terre, ou bien détachées et entraînées

par une lente stillation des eaux, et ces cimens s'insinuent dans tous les vides et jusque dans les pores des masses qu'ils remplissent.

Dans les cimens calcaires, je comprends le suc gypseux, plus foible et moins solide que le suc spathique, qui l'est aussi beaucoup moins que le ciment vitreux ; mais ce suc gypseux est souvent plus abondant dans la pierre à plâtre que le spath ne l'est dans les pierres calcaires.

Le troisième ciment de nature est celui qui provient des matières métalliques, et c'est peut-être le plus fort de tous. Celui que fournit le fer est le plus universellement répandu, parce que la quantité du fer est bien plus grande que celle de tous les autres minéraux métalliques, et que le fer étant plus susceptible d'altération qu'aucun autre métal par l'humidité de l'air et par tous les sels de la terre, il se décompose très-aisément, et se combine avec la plupart des autres matières, dont il remplit les vides et réunit les parties constituantes. On connoît la ténacité et la solidité du ciment fait artificiellement avec la limaille de fer; ce ciment néanmoins ne réunit que les surfaces, et ne pénètre que

peu ou point du tout dans l'intérieur des substances, dont il n'établit que la contiguité : mais lorsque le ciment ferrugineux est employé par la Nature, il augmente de beaucoup la densité et la dureté des matières qu'il pénètre ou réunit. Or cette matière ferrugineuse est entrée, soit en masses, soit en vapeurs, dans les jaspes, les porphyres, les granits, les grenats, les crystaux colorés, et dans toutes les pierres vitreuses, simples ou composées, qui présentent des teintes de rouge, de jaune, de brun, etc. On reconnoît aussi les indices de cette matière ferrugineuse dans plusieurs pierres calcaires, et sur-tout dans les marbres, les albâtres et les plâtres colorés. Ce ciment ferrugineux, comme les deux autres premiers cimens, a pu être porté de deux façons différentes : la première, par sublimation en vapeurs, et c'est ainsi qu'il est entré dans les jaspes, porphyres et autres matières primitives ; la seconde, par l'infiltration des eaux dans les matières de formation postérieure, telles que les schistes, les ardoises, les marbres et les albâtres : l'eau aura détaché ces particules ferrugineuses des grandes roches de fer pro-

duites par le feu primitif dès le commencement de la consolidation du globe; elle les aura réduites en rouille, et aura transporté cette rouille ferrugineuse sur la surface entière du globe ; dès lors cette chaux de fer se sera mêlée avec les terres, les sables, et toutes les autres matières qui ont été remuées et travaillées par les eaux. Nous avons ci-devant démontré que les premières mines de fer ont été formées par l'action du feu primitif, et que ce n'est que des débris de ces premières mines, ou de leurs détrimens décomposés par l'intermède de l'eau, que les mines de fer de seconde et de troisième formation ont été produites.

On doit réunir au ciment ferrugineux le ciment pyriteux, qui se trouve non seulement dans les minérais métalliques, mais aussi dans la plupart des schistes et dans quelques pierres calcaires. Ce ciment pyriteux augmente la dureté des matières qui ne sont point exposées à l'humidité, et contribue au contraire à leur décomposition dès qu'elles sont humectées.

On peut aussi regarder le bitume comme un quatrième ciment de nature ; il se trouve

dans toutes les terres végétales, ainsi que dans les argilles et les schistes mêlés de terre limoneuse. Ces schistes limoneux contiennent quelquefois une si grande quantité de bitume, qu'ils en sont inflammables; et comme toutes les huiles et graisses végétales ou animales se convertissent en bitumes par le mélange de l'acide, on ne doit pas être étonné que cette substance bitumineuse se trouve dans les matières transportées et déposées par les eaux, telles que les argilles, les ardoises, les schistes, et même certaines pierres calcaires. Il n'y a que les substances vitreuses, produites par le feu primitif, dans lesquelles le bitume ne peut être mêlé, parce que la formation des matières brutes et vitreuses a précédé la production des substances organisées et calcaires.

Une autre sorte de ciment qu'on peut ajouter aux précédens, est produit par l'action des sels, ou par leur mélange avec les principes du soufre. Ce ciment salin et sulfureux existe dans la plupart des matières terreuses; on le reconnoît à la mauvaise odeur que ces matières répandent lorsqu'on les entame ou les frotte : il y en a même, comme la pierre

de porc * ; qui ont une très-forte odeur de foie de soufre, et d'autres qui, dès qu'on les frotte, répandent l'odeur du bitume.

Enfin le sixième ciment de nature est encore moins simple que le cinquième, et souvent aussi il est de qualités très-différentes, selon les matières diverses sur lesquelles le feu des volcans a travaillé avec plus ou moins de force ou de continuité, et suivant que ces matières se sont trouvées plus ou moins pures ou mélangées de substances différentes. Ce

* « Ce n'est qu'en Norvége et en Suède, dit Pon-« toppidan, que l'on trouve la *pierre du cochon;* « ainsi appelée, parce qu'elle guérit une certaine « maladie du cochon. Cette pierre, autrement nom-« mée *lapis fœtidus,* rend une puanteur affreuse « quand on la frotte. Elle est brune, luisante, et « paroît être une espèce de vitrification dans la « composition de laquelle il entre beaucoup de « soufre. » (*Journal étranger,* mois de septembre 1755, page 213.)

Nous ne pouvons nous dispenser de relever ici la contradiction qui est entre ces mots, *vitrification qui contient du soufre,* puisque le soufre se seroit dissipé par la combustion long-temps avant que le feu se fût porté au degré nécessaire à la vitrification.

ciment, dans les matières volcaniques, est souvent composé des autres cimens, et particulièrement du ciment ferrugineux; car tous les basaltes et presque toutes les laves des volcans contiennent une grande quantité de fer, puisqu'elles sont attirables à l'aimant; et plusieurs matières volcanisées contiennent des soufres et des sels.

Dans les matières vitreuses les plus simples, telles que le quartz de seconde formation et les grès, on ne trouve que le ciment crystallin et vitreux; mais dans les matières vitreuses composées, telles que les porphyres, granits et cailloux, il est souvent réuni avec les cimens ferrugineux ou pyriteux : de même, dans les matières calcaires simples et blanches, il n'y a que le ciment spathique; mais dans celles qui sont composées et colorées, et sur-tout dans les marbres, on trouve ce ciment spathique souvent mêlé du ciment ferrugineux, et quelquefois du bitumineux. Les deux premiers cimens, c'est-à-dire, le vitreux et le spathique, dès qu'ils sont abondans, se manifestent par la crystallisation; le bitume même se crystallise lorsqu'il est pur, et les cimens ferrugineux ou pyriteux

prennent aussi fort souvent une forme régulière. Les cimens sulfureux et salin se crystallisent non seulement par l'intermède de l'eau, mais aussi par l'action du feu : néanmoins ils paroissent assez rarement sous cette forme crystallisée dans les matières qu'ils pénètrent; et en général tous ces cimens sont ordinairement dispersés et intimement mêlés dans la substance même des matières dont ils lient les parties; souvent on ne peut les reconnoître qu'à la couleur ou à l'odeur qu'ils donnent à ces mêmes matières.

Le suc crystallin paroît être ce qu'il y a de plus pur dans les matières vitreuses, comme le suc spathique est aussi ce qu'il y a de plus pur dans les substances calcaires. Le ciment ferrugineux pourroit bien être aussi l'extrait du fer le plus décomposé par l'eau, ou du fer sublimé par le feu; mais les cimens bitumineux, sulfureux et salin, ne peuvent guère être considérés que comme des colles ou *glutens*, qui réunissent par interposition les parties de toute matière, sans néanmoins en pénétrer la substance intime, au lieu que les cimens crystallin, spathique et ferrugineux, ont donné la densité, la dureté et les

couleurs à toutes les matières dans lesquelles ils se sont incorporés.

Le feu et l'eau peuvent également réduire toutes les matières à l'homogénéité ; le feu en dévorant ce qu'elles ont d'impur, et l'eau en séparant ce qu'elles ont d'hétérogène, et les divisant jusqu'au dernier degré de ténuité. Tous les métaux, et le fer en particulier, se crystallisent par le moyen du feu plus aisément que par l'intermède de l'eau. Mais pour ne parler ici que des crystallisations opérées par ce dernier élément, parce qu'elles ont plus de rapport que les autres avec les cimens de nature, nous devons observer que les formes de crystallisation ne sont ni générales ni constantes, et qu'elles varient autant dans le genre calcaire que dans le genre vitreux ; chaque contrée, chaque colline, et, pour ainsi dire, chaque banc de pierre, soit vitreuse ou calcaire, offre des crystallisations de formes différentes : or cette variété de forme dans les extraits, tant de la matière vitreuse que de la matière calcaire, démontre que ces extraits renferment quelques élémens différens entre eux, qui font varier leur forme de crystallisation ; sans cela, tous les crys-

taux, soit vitreux, soit calcaires, auroient chacun une forme constante et déterminée, et ne différeroient que par le volume et non par la figure. C'est peut-être au mélange de quelque matière, telle que nos cimens de nature, qu'on doit attribuer toutes les variétés de figure qui se trouvent dans les crystallisations; car une petite quantité de matière étrangère qui se mêlera dans une stalactite au moment de sa formation, suffit pour en changer la couleur et en modifier la forme. Dès lors on ne doit pas être étonné de trouver presque autant de différentes formes de crystallisation qu'il y a de pierres différentes.

La terre limoneuse produit aussi des crystallisations de formes différentes, et en assez grand nombre. Nous verrons que les pierres précieuses, les spaths pesans, et la plupart des pyrites, ne sont que des stalactites de la terre végétale réduite en limon, et cette terre est ordinairement mêlée de parties ferrugineuses qui donnent la couleur à ces matières.

Des différens mélanges et des combinaisons variées de la matière métallique avec les extraits des substances vitreuses, calcaires

et limoneuses, il résulte non seulement des formes différentes dans la crystallisation, mais des diversités de pesanteur spécifique, de dureté, de couleur et de transparence dans la substance des stalactites de ces trois sortes de matières.

Il faut que la matière vitreuse, calcaire ou limoneuse, soit réduite à sa plus grande ténuité pour qu'elle puisse se crystalliser; il faut aussi que le métal soit à ce même point de ténuité, et même réduit en vapeurs, et que le mélange en soit intime, pour donner la couleur aux substances crystallisées, sans en altérer la transparence : car pour peu que la substance vitreuse, calcaire ou limoneuse, soit impure et mêlée de parties grossières, ou que le métal ne soit pas assez dissous, il en résulte des stalactites opaques et des concrétions mixtes qui participent de la qualité de chacune de ces matières. Nous avons démontré la formation des stalactites opaques dans les pierres calcaires, et celle de la mine de fer en grains dans la terre limoneuse*; on

* Voyez dans le dixième volume de cette Histoire naturelle l'article de l'*albâtre* et celui de la *terre végétale*.

peut reconnoître le même procédé de la Nature pour la formation des concrétions vitreuses, opaques ou demi-transparentes, qui ne diffèrent du crystal de roche que comme les stalactites calcaires opaques diffèrent du spath transparent, et nous trouverons tous les degrés intermédiaires entre la pleine opacité et la parfaite transparence dans tous les extraits et dans tous les produits des décompositions des matières terrestres, de quelque essence que puissent être les substances dont ces crystallisations ou concrétions tirent leur origine, et de quelque manière qu'elles aient été formées, soit par exsudation ou par stillation.

DES CRYSTALLISATIONS.

LORSQUE les matières vitreuses, calcaires et limoneuses, sont réduites à l'homogénéité par leur dissolution dans l'eau, les parties similaires se rapprochent par leur affinité, et forment un corps solide ordinairement transparent, lequel, en se solidifiant par le desséchement, ressemble plus ou moins au crystal; et comme ces crystallisations prennent des formes anguleuses et quelquefois assez régulières, tous les minéralogistes ont cru qu'il étoit nécessaire de désigner ces formes différentes par des dénominations géométriques et des mesures précises; ils en ont même fait le caractère spécifique de chacune de ces substances. Nous croyons que, pour juger de la justesse de ces dénominations, il est nécessaire de considérer d'abord les solides les plus simples, afin de se former ensuite une idée claire de ceux dont la figure est plus composée.

La manière la plus générale de concevoir la génération de toutes les formes différentes des solides, est de commencer par la figure plane la plus simple, qui est le triangle. En établissant donc une base triangulaire équilatérale, et trois triangles pareils sur les trois côtés de cette base, on formera un tétraèdre régulier dont les quatre faces triangulaires sont égales; et en alongeant ou raccourcissant les trois triangles qui portent sur les trois côtés de cette base, on aura des tétraèdres aigus ou obtus, mais toujours à trois faces semblables sur une base ou quatrième face triangulaire équilatérale; et si l'on rend cette base triangulaire inégale par ses côtés, on aura tous les tétraèdres possibles, c'est-à-dire, tous les solides à quatre faces, réguliers et irréguliers.

En joignant ce tétraèdre base à base avec un autre tétraèdre semb ble, on aura un hexaèdre à six faces triangulaires, et par conséquent tous les hexaèdres possibles à pointe triangulaire comme les tétraèdres.

Maintenant, si nous établissons un quarré pour base, et que nous élevions sur chaque face un triangle, nous aurons un pentaèdre

ou solide à cinq faces, en forme de pyramide, dont la base est quarrée, et les quatre autres faces triangulaires : deux pentaèdres de cette espèce, joints base à base, forment un octaèdre régulier.

Si la base n'est pas un quarré, mais un losange, et qu'on élève de même des triangles sur les quatre côtés de cette base en losange, on aura aussi un pentaèdre, mais dont les faces seront inclinées sur la base; et en joignant base à base ces deux pentaèdres, l'on aura un octaèdre à faces triangulaires et obliques relativement à la base.

Si la base est pentagone, et qu'on élève des triangles sur chacun des côtés de cette base, il en résultera une pyramide à cinq faces à base pentagone, ce qui fait un hexaèdre qui, joint base à base avec un pareil hexaèdre, produit un décaèdre régulier dont les dix faces sont triangulaires; et selon que ces triangles seront plus ou moins alongés ou raccourcis, et selon aussi que la base pentagone sera composée de côtés plus ou moins inégaux, les pentaèdres et décaèdres qui en résulteront seront plus ou moins réguliers.

Si l'on prend une base hexagone, et qu'on

élève sur les côtés de cette base six triangles, on formera un heptaèdre ou solide à sept faces, dont la base sera un hexagone, et les six autres faces formeront une pyramide plus ou moins alongée ou accourcie, selon que les triangles seront plus ou moins aigus; et en joignant base à base ces deux heptaèdres, ils formeront un dodécaèdre ou solide à douze faces triangulaires.

En suivant ainsi toutes les figures polygones de sept, de huit, de neuf, etc. côtés, et en établissant, sur ces côtés de la base, des triangles, et les joignant ensuite base contre base, on aura des solides dont le nombre des faces sera toujours double de celui des triangles élevés sur cette base; et par ce progrès, on aura la suite entière de tous les solides possibles qui se terminent en pyramides simples ou doubles.

Maintenant, si nous élevons trois parallélogrammes sur les trois côtés de la base triangulaire, et que nous supposions une pareille face triangulaire au-dessus, nous aurons un solide pentaèdre composé de trois faces rectangulaires et de deux faces triangulaires.

Et de même, si sur les côtés d'une base

quarrée nous établissons des quarrés au lieu de triangles, et que nous supposions une base quarrée au-dessus égale et semblable à celle du dessous, l'on aura un cube ou hexaèdre à six faces quarrées et égales; et si la base est en losange, on aura un hexaèdre rhomboïdal dont les quatre faces sont inclinées relativement à leurs bases.

Et si l'on joint plusieurs cubes ensemble, et de même plusieurs hexaèdres rhomboïdaux par leurs bases, on formera des hexaèdres plus ou moins alongés, dont les quatre faces latérales seront plus ou moins longues, et les faces supérieure et inférieure toujours égales.

De même, si l'on élève des quarrés sur une base pentagone, et qu'on les couvre d'un pareil pentagone, on aura un heptaèdre dont les cinq faces latérales seront quarrées, et les faces supérieure et inférieure pentagones; et si l'on alonge ou raccourcit les quarrés, l'heptaèdre qui en résultera sera toujours composé de cinq faces rectangulaires plus ou moins hautes.

Sur une base hexagone, on fera de même un octaèdre, c'est-à-dire, un solide à huit faces,

dont les faces supérieure et inférieure seront haxagones, et les six faces latérales seront des quarrés ou des rectangles plus ou moins longs.

On peut continuer cette génération de solides par des quarrés posés sur les côtés d'une base, d'un nombre quelconque de côtés, soit sur des polygones réguliers, soit sur des polygones irréguliers.

Et ces deux générations de solides, tant par des triangles que par des quarrés posés sur des bases d'une figure quelconque, donneront les formes de tous les solides possibles, réguliers ou irréguliers, à l'exception de ceux dont la superficie n'est pas composée de faces planes et rectilignes, tels que les solides sphériques, elliptiques, et autres dont la surface est convexe ou concave au lieu d'être anguleuse ou à faces planes.

Or, pour composer tous ces solides anguleux, de quelque figure qu'ils puissent être, il ne faut qu'une agrégation de lames triangulaires, puisqu'avec des triangles on peut faire le quarré, le pentagone, l'hexagone, et toutes les figures rectilignes possibles; et l'on doit supposer que ces lames triangulaires,

premiers élémens du solide crystallisé, sont très-petites et presque infiniment minces. Les expériences nous démontrent que si l'on met sur l'eau des lames minces en forme d'aiguilles ou de triangles alongés, elles s'attirent et se joignent en faisant l'une contre l'autre des oscillations jusqu'à ce qu'elles se fixent et demeurent en repos au point du centre de gravité, qui est le même que le centre d'attraction, en sorte que le second triangle ne s'attachera pas à la base du premier, mais à un tiers de sa hauteur perpendiculaire, et ce point correspond à celui du centre de gravité; par conséquent, tous les solides possibles peuvent être produits par la simple agrégation des lames triangulaires, dirigées par la seule force de leur attraction mutuelle et respective dès qu'elles sont mises en liberté.

Comme ce mécanisme est le même et s'exécute par la même loi entre toutes les matières homogènes qui se trouvent en liberté dans un fluide, on ne doit pas être étonné de voir des matières très-différentes se crystalliser sous la même forme. On jugera de cette similitude de crystallisation dans des substances

très-différentes par la table suivante *, qu'on pourroit sans doute étendre encore plus loin, mais qui suffit pour démontrer que la forme

* *Table de la forme des crystallisations.*

1. *Tétraèdre régulier, et qui forme un solide qui n'a que quatre faces, toutes quatre triangulaires et équilatérales.*

Spath calcaire.

Marcassite.

Mine d'argent grise.

2. *Tétraèdre irrégulier.*

Spath calcaire.

Marcassite.

Mine d'argent grise.

3. *Tétraèdre dont les bords sont tronqués.*

Marcassite.

Mine d'argent grise.

4. *Tétraèdre dont les bords sont, de part et d'autre, en biseau.*

Marcassite.

Mine d'argent grise.

5. *Tétraèdre dont les bords et les angles sont tronqués.*

Marcassite.

Mine d'argent grise.

6. *Prisme dont la base est en losange, ou plutôt hexaèdre-rhomboïdal.*

Spath calcaire.

Feld-spath ou spath étincelant.

Spath fusible.

Grès crystallisé.

Marcassite.

Pyrite arsenicale.

Galène.

7. *Solide pyramidal à deux pointes, composées de deux faces triangulaires isocèles; ce qui forme deux pyramides*

de crystallisation ne dépend pas de l'essence de chaque matière, puisqu'on voit le spath calcaire, par exemple, se crystalliser sous la

à six faces jointes base à base.

Crystal.

8. *Prisme à six faces rectangles et barlongues, terminées par deux pyramides à six faces.*

Crystal de roche.

Mine de plomb verte.

9. *Prisme à neuf pans inégaux, terminés par deux pyramides à trois faces inégales.*

Schorl.

Tourmaline.

10. *Prisme octaèdre, à pans inégaux, terminés par deux pyramides hexaèdres tronquées.*

Topaze de Saxe.

11. *Cube ou hexaèdre régulier.*

Spath fusible.

Sel marin.

Marcassite cubique.

Galène tessulaire.

Mine de fer cubique.

Mine d'argent vitreuse.

Mine d'argent cornée.

12. *Cube dont les angles sont un peu tronqués; ce qui fait un solide à quatorze faces, dont six octogones et huit triangulaires.*

Spath fusible.

Sel marin.

Marcassite.

Mine de fer.

Galène.

Blende.

Mine d'argent vitreuse.

13. *Cube tronqué, dont les angles sont tronqués jusqu'à la moitié de la face, et qui a, comme*

même forme que la marcassite, la mine d'argent grise, le feld-spath, le spath fusible, le grès, la pyrite arsenicale, la ga-

le précédent, quatorze faces, dont six sont quarrées et huit hexagones irréguliers, dans lesquels il y a trois longues faces et trois courtes.

Spath fusible violet.

Marcassite.

Galène.

Mine de cobalt grise.

14. *Cube dont les angles sont totalement tronqués; ce qui fait un solide à quatorze faces, dont six quarrées et huit triangulaires équilatérales.*

Spath fusible violet.

Marcassite.

Galène.

Mine de cobalt grise.

15. *Cube tronqué à vingt-six faces, dont six octogones, huit hexagones, et douze rectangles.*

Galène.

16. *Octaèdre régulier, ou double tétraèdre, dont les huit côtés sont égaux.*

Diamant.

Rubis spinelle.

Marcassite.

Fer octaèdre.

Cuivre octaèdre.

Galène octaèdre.

Étain blanc.

Argent.

Or.

17. *Octaèdre à pyramides égales tronquées au sommet, et qui fait deux pyramides à quatre faces, jointes base à base et tronquées par leur sommet.*

lène, et qu'on voit même le crystal de roche, dont la forme de crystallisation paroît être la moins commune et la plus constante, se crystalliser néanmoins sous la même forme que la mine de plomb verte.

La figure des crystaux, ou, si l'on veut, la forme de crystallisation, n'indique donc ni la densité, ni la dureté, ni la fusibilité, ni l'homogénéité, ni par conséquent aucune des propriétés essentielles de la substance des

Topaze d'Orient.
Spath fusibel.
Soufre natif.
Marcassite.
Galène tessulaire.
Étain blanc.

18. *Octaèdre dont les angles et les bords sont tronqués, huit hexagones, six petits octogones, et douze rectangles.*

Galène tessulaire.

19. *Octaèdre dont les six angles solides sont tronqués.*

Spath fusible.
Alun.
Galène.

20. *Dodécaèdre dont les faces sont en losange.*

Grenat.

21. *Pyramides doubles octaèdres, réunies par les bases tronquées, et terminées par quatre faces en losange.*

Grenat.

22. *Solide à trente-six faces.*

Grenat.

corps, dès que cette forme appartient également à des matières très-différentes et qui n'ont rien autre chose de commun. Ainsi c'est gratuitement et sans réflexion qu'on a voulu faire de la forme de crystallisation un caractère spécifique et distinctif de chaque substance, puisque ce caractère est commun à plusieurs matières, et que même, dans chaque substance particulière, cette forme n'est pas constante. Tout le travail des *crystallographes* ne servira qu'à démontrer qu'il n'y a que de la variété par-tout où ils supposent de l'uniformité : leurs observations multipliées auroient dû les en convaincre, et les rappeler à cette métaphysique si simple qui nous démontre que, dans la Nature, il n'y a rien d'absolu, rien de parfaitement régulier. C'est par abstraction que nous avons formé les figures géométriques et régulières, et par conséquent nous ne devons pas les appliquer comme des propriétés réelles aux productions de la Nature, dont l'essence peut être la même sous mille formes différentes.

Nous verrons dans la suite qu'à l'exception des pierres précieuses, qui sont en très-petit nombre, toutes les autres matières transpa-

rentes ne sont pas d'une seule et même essence, que leur substance n'est pas homogène, mais toujours composée de couches alternatives de différente densité, et que c'est par le plus ou le moins de force dans l'attraction de chacune de ces matières de différente densité que s'opère la crystallisation en angles plus ou moins obliques ; en sorte qu'à commencer par le crystal de roche, les améthystes et les autres pierres vitreuses, jusqu'au spath appelé *crystal d'Islande*, et au gypse, toutes ces stalactites transparentes, vitreuses, calcaires et gypseuses, sont composées de couches alternatives de différente densité ; ce qui, dans toutes ces pierres, produit le phénomène de la double réfraction, tandis que, dans le diamant et les pierres précieuses, dont toutes les couches sont d'une égale densité, il n'y a qu'une simple réfraction.

DES STALACTITES VITREUSES.

Chaque matière peut fournir son extrait, soit en vapeurs, soit par exsudation ou stillation : chaque masse solide peut donc produire des incrustations sur sa propre substance, ou des stalactites, qui d'abord sont attachées à sa surface et peuvent ensuite s'en séparer : il doit par conséquent se former autant de stalactites différentes qu'il y a de substances diverses ; et comme nous avons divisé toutes les matières du globe en quatre grandes classes, nous suivrons la même division pour les extraits de ces matières, et nous présenterons d'abord les stalactites vitreuses, dont nous n'avons donné que de légères indications en traitant des verres primitifs et des substances produites par leur décomposition ; nous exposerons ensuite les stalactites calcaires, qui sont moins dures et moins nombreuses que celles des matières vitreuses, et desquelles nous avons donné quelques notions en parlant de l'albâtre;

nous offrirons en troisième ordre les stalactites de la terre limoneuse, dont les extraits nous paroissent tenir le premier rang dans la Nature par leur dureté, leur densité et leur homogénéité; après quoi nous rappellerons en abrégé ce que nous avons dit au sujet des stalactites métalliques, lesquelles ne sont pas des extraits du métal même, mais de ses détrimens ou de ses minérais, et qui sont toujours mélangées de parties vitreuses, calcaires ou limoneuses ; enfin nous jetterons un coup d'œil sur les produits des volcans et des matières volcanisées, telles que les laves, les basaltes, etc.

Mais, pour mettre de l'ordre dans les détails de ces divisions, et répandre plus de lumière sur chacun des objets qu'elles renferment, il faut considérer de nouveau et de plus près les propriétés des matières simples dont toutes les autres ne sont que des mélanges ou des compositions différemment combinées : par exemple, dans la classe des matières vitreuses, les cinq verres primitifs sont les substances les plus simples ; et comme chacun de ces verres peut fournir son extrait, il faut d'abord les comparer par leurs pro-

priétés essentielles, qui ne peuvent manquer de se trouver dans leurs agrégats et même dans leurs extraits : ces mêmes propriétés nous serviront dès lors à reconnoître la nature de ces extraits, et à les distinguer les uns des autres.

La première des propriétés essentielles de toute matière est, sans contredit, la densité; et si nous en comparons les rapports, on verra qu'elle ne laisse pas d'être sensiblement différente dans chacun des cinq verres primitifs : car,

La pesanteur spécifique du quartz est d'environ 26500, relativement au poids supposé 10000 de l'eau distillée ;

La pesanteur spécifique des jaspes de couleur uniforme est d'environ 27000;

Celle du mica blanc est aussi d'environ 27000, et celle du mica noir est de 29000;

Celle du feld-spath blanc, qui est un peu plus pesant que le rouge, est de 26466;

Et enfin la pesanteur spécifique du schorl est la plus grande de toutes, car le schorl crystallisé pèse 33 ou 34000.

En comparant ces rapports, on voit que le quartz et le feld-spath ont à peu près la

même densité, qu'ensuite les jaspes et les micas sont un peu plus denses et à peu près dans la même proportion relativement aux deux premiers, et que le schorl, qui est le dernier des cinq verres primitifs, est le plus pesant de tous ; la différence est même si considérable, que le mélange d'une petite quantité de schorl avec les autres verres peut produire une assez forte augmentation de poids, qui doit se retrouver et se retrouve en effet dans les extraits ou stalactites des matières vitreuses mêlées de ce cinquième verre de nature.

La seconde propriété essentielle à la matière solide est la dureté : elle est à peu près la même dans le quartz, le feld-spath et le schorl ; elle est un peu moindre dans le jaspe, et assez petite dans le mica, dont les parties n'ont que peu de cohésion, et dont les concrétions ou les agrégats sont, pour la plupart, assez tendres et quelquefois friables.

La troisième propriété, qu'on peut regarder comme essentielle à la substance de chacun des verres primitifs, est la plus ou moins grande fusibilité. Le schorl et le feld-spath sont très-fusibles ; le mica et le jaspe

ne le sont qu'aux feux les plus violens, et le quartz est le plus réfractaire de tous.

Enfin une quatrième propriété tout aussi essentielle que les trois premières, est l'homogénéité, qui se marque par la simple réfraction dans les corps transparens. Le quartz et le feld-spath sont plus simples que le jaspe et le mica, et le moins simple de tous est le schorl.

Ces propriétés, et sur-tout la densité plus ou moins grande, la fusibilité plus ou moins facile, et la simple ou double réfraction, doivent se conserver en tout ou en partie dans les agrégats simples et les extraits transparens, et même se retrouver dans les décompositions de toute matière primitive : aussi ces mêmes propriétés, tirées de la nature même de chaque substance, nous fourniront des moyens qu'on n'a pas employés jusqu'ici, pour reconnoître l'essence de leurs extraits, en comparant ces extraits avec les matières primitives qui les ont produits.

Les extraits qui transsudent des matières vitreuses sont plus ou moins purs, selon qu'elles sont elles-mêmes plus simples et plus homogènes; et en général ces extraits sont

plus purs que la matière dont ils proviennent, parce qu'ils ne sont formés que de sa substance propre, dont ils nous présentent l'essence. Le spath n'est que de la pierre calcaire épurée; le crystal de roche n'est proprement et essentiellement que du quartz dissous par l'eau et crystallisé après son évaporation. Les substances pures produisent donc des extraits tout aussi purs; mais souvent d'une matière qui paroît très-impure, il sort un extrait en stalactites transparentes et pures : dans ce cas, il se fait une secrétion des parties similaires d'une seule sorte de matière, qui se rassemblent et présentent alors une substance qui paroît différente des matières impures dont elle sort; et c'est ce qui arrive dans les cailloux, les marbres, la terre limoneuse, et dans les matières volcaniques : comme elles sont elles-mêmes composées d'un grand nombre de substances diverses et mélangées, elles peuvent produire des stalactites très-différentes, et qui proviennent de chaque substance diverse contenue dans ces matières.

On peut donc distinguer les extraits ou stalactites de toute matière par les rapports

de densité, de fusibilité, d'homogénéité, et l'on doit aussi comparer les degrés de dureté, de transparence ou d'opacité. Nous trouverons entre les termes extrêmes de ces propriétés les degrés et nuances intermédiaires que la Nature nous offre en tout et par-tout; car ses productions ne doivent jamais être regardées comme des ouvrages isolés : mais il faut les considérer comme des suites d'ouvrages dans lesquels on doit saisir les opérations successives de son travail, en partant et marchant avec elle du plus simple au plus composé.

STALACTITES CRYSTALLISÉES DU QUARTZ,

CRYSTAL DE ROCHE.

Le crystal de roche paroît être l'extrait le plus simple et la stalactite la plus transparente des matières vitreuses. En le comparant avec le quartz, on reconnoît aisément qu'il est de la même essence ; tous deux ont la même densité*, et sont à peu près de la même dureté ; ils résistent également à l'action du

* Le poids du quartz transparent est à celui de l'eau distillée comme 26546, et celui du crystal de roche d'Europe comme 26548 sont à 10000 : on peut donc assurer que leur densité est la même. Voyez la *Table des pesanteurs spécifiques* que M. Brisson, savant physicien, de l'académie des sciences, s'est donné la peine de faire, en pesant à la balance hydrostatique toutes les matières terreuses et métalliques.

feu et à celle des acides : ils ont donc les mêmes propriétés essentielles, quoique leur formation soit très-différente ; car le quartz a tous les caractères du verre fondu par le feu, et le crystal présente évidemment ceux d'une stalactite du même verre atténué par les vapeurs humides ou par l'action de l'eau : ses molécules très-ténues se trouvant en liberté dans le fluide qui les a dissoutes, se rassemblent par leur affinité à mesure que l'humidité s'évapore ; et comme elles sont simples et similaires, leurs agrégats prennent de la transparence et une figure déterminée.

La forme de crystallisation dans cet extrait du quartz paroît être non seulement régulière, mais plus constante que dans la plupart des autres substances crystallisées. Ces crystaux se présentent en prisme à six faces parallélogrammes, surmontées aux deux extrémités par des pyramides à six faces triangulaires. Le crystal de roche, lorsqu'il se forme en toute liberté, prend cette figure prismatique surmontée aux deux extrémités par des pyramides ; mais il faut pour cela que le suc crystallin qui découle du quartz, trouve un lit horizontal qui permette

au prisme de s'étendre dans ce même sens, et aux deux pyramides de se former à l'une et à l'autre extrémité *. Lorsqu'au contraire le suintement de l'extrait du quartz se fait verticalement ou obliquement contre les voûtes et les parois du quartz ou dans les fentes des rochers, le crystal, alors attaché par sa base, n'a de libre qu'une de ses extrémités, qui prend toujours la forme de pyramide; et comme cette seconde position est infiniment plus fréquente que la première, on ne trouve que rarement des crystaux à deux pointes, et très-communément des crystaux en pyramide simple ou en prismes surmontés de cette seule pyramide, parce que la première pyramide ou le prisme, toujours attachés au rocher, n'ont pas permis à la seconde pyramide de se former à cette extrémité qui sert de base au crystal.

On peut même dire que la forme primi-

* On trouve de petits crystaux à deux pointes dans quelques cailloux creux : ils ne sont point attachés par leur base, comme les autres, à la surface intérieure du caillou; ils en sont séparés, et on les entend même ballotter dans cette cavité en secouant le caillou.

tive du crystal de roche n'est réellement composée que des deux pyramides opposées par leur base, et que le prisme à six faces qui les sépare est plutôt accidentel qu'essentiel à cette forme de crystallisation; car il y a des crystaux qui ne sont composés que de deux pyramides opposées et sans prisme intermédiaire, en sorte que le crystal n'est alors qu'un solide dodécaèdre : d'ailleurs la hauteur des pyramides est constante, tandis que la longueur du prisme est très-variable. Ce n'est pas qu'il n'y ait aussi beaucoup de variété dans les faces des pyramides comme dans celles du prisme, et qu'elles ne soient plus étroites ou plus larges, et plus ou moins inclinées, suivant la dimension transversale de la base hexagone, qui paroît être la surface d'appui sur laquelle se forment les pointes pyramidales. Cette figuration irrégulière et déformée, cette inégalité entre l'étendue et l'inclinaison respective des faces du crystal, ne doit être attribuée qu'aux obstacles environnans qui souvent l'empêchent de se former en toute liberté dans un espace assez étendu et assez libre pour qu'il y prenne sa forme naturelle.

Les crystaux grands et petits sont ordinairement tous figurés de même, et rien ne démontre mieux que leur forme essentielle est celle d'une ou deux pyramides à six faces, que les aiguilles du crystal naissant dans les cailloux creux ; elles sont d'abord si petites, qu'on ne les apperçoit qu'à la loupe ; et dans cet état de primeur, elles n'offrent que leur pointe pyramidale, qui se conserve en grandissant toujours dans les mêmes proportions. Néanmoins l'accroissement de cette matière brute ne se fait que par juxtaposition et non par intussusception, ou par nutrition comme dans les êtres organisés : car la première pyramide n'est point un germe qui puisse se développer et s'étendre proportionnellement dans toutes ses dimensions extérieures et intérieures par la nutrition ; c'est seulement une base figurée sur laquelle s'appliquent de tous côtés les parties similaires, sans en pénétrer ni développer la masse ; et ces parties constituantes du crystal étant des lames presque infiniment minces et de figure triangulaire, leur agrégat conserve cette même figure triangulaire dans la portion pyramidale : or quatre de ces lames

triangulaires, en s'unissant par la tranche, forment un quarré, et six formeront un hexagone; ainsi la portion prismatique à six faces de la base de crystal est composée de lames triangulaires comme la partie pyramidale.

Quoique la substance du crystal paroisse continue et assez semblable à celle du beau verre blanc, et quoiqu'on ne puisse distinguer à l'œil la forme de ses parties constituantes, il est néanmoins certain que le crystal est composé de petites lames qui sont à la vérité bien moins apparentes que dans d'autres pierres, mais qui nous sont également démontrées par le fil, c'est-à-dire, par le sens dans lequel on doit attaquer les pierres pour les tailler : or le fil et le contre-fil se reconnoissent dans le crystal de roche, non seulement par la plus ou moins grande facilité de l'entamer, mais encore par la double réfraction qui s'exerce constamment dans le sens du fil, et qui n'a pas lieu dans le sens du contre-fil. Ce dernier sens est celui dans lequel les lames forment continuité et ne peuvent se séparer, tandis que le premier sens est celui dans lequel ces mêmes lames se

séparent le plus facilement ; elles sont donc réunies de si près dans le sens du contre-fil, qu'elles forment une substance homogène et continue, tandis que, dans le sens du fil, elles laissent entre elles un intervalle rempli d'une matière de densité différente qui produit la seconde réfraction.

Et ce qui prouve que cet intervalle entre les lames n'est pas vide, et qu'il est rempli d'une substance un peu moins dense que celle des lames, c'est que les images produites par les deux réfractions ne diffèrent que peu par leur grandeur et leur intensité de couleurs. La longueur du spectre solaire est 19 dans la première réfraction, et 18 dans la seconde ; il en est de même de la largeur de l'image, et il en est encore de même de l'intensité des couleurs qui se trouvent affoiblies dans la même proportion. Quelque pure que nous paroisse donc la substance du crystal, elle n'est pas absolument homogène ni d'égale densité dans toutes ses parties : la lumière, différemment réfractée, semble le démontrer, d'autant que nous verrons, en traitant des spaths calcaires, qu'ils ont non seulement une double, mais une triple, qua-

druple, etc. réfraction, selon qu'ils sont plus ou moins mélangés de substances de densité différente.

Un autre fait par lequel on peut encore prouver que le crystal est composé de deux matières de différente densité, c'est que ses surfaces polies avec le plus grand soin ne laissent pas de présenter des sillons, c'est-à-dire, des éminences et des profondeurs alternatives dans toute l'étendue de leur superficie : or la partie creuse de ces sillons est certainement composée d'une matière moins dure que la partie haute, puisqu'elle a moins résisté au frottement*; il y a donc dans le crystal de roche alternativement des couches contiguës de différente dureté, dont l'une a

* M. l'abbé de Rochon a démontré cette inégalité de dureté dans les tranches du crystal de roche, en mettant sur la surface polie de ce crystal un verre objectif d'un long foyer. Si la surface du crystal étoit parfaitement plane et sans sillons, les anneaux colorés produits par ce moyen seroient ré uliers, comme ils le sont quand on met un objectif sur un autre verre plan et poli : mais les anneaux colorés sont toujours irréguliers sur le crystal le mieux poli; ce qui ne peut provenir que des inégalités de sa surface.

été moins usée que l'autre par le même frottement, puisqu'alternativement les unes de ces couches sont plus élevées et les autres plus basses sur la même surface polie.

Mais de quelle nature est cette matière moins dense et moins dure des tranches alternatives du crystal ? Comme il n'est guère possible de la recueillir séparément, l'un de nos savans académiciens, M. l'abbé de Rochon, m'a dit qu'ayant réduit du crystal de roche en poudre très-fine par le seul frottement d'un morceau de crystal contre un autre morceau, cette poudre s'est trouvée contenir une portion assez considérable de fer attirable à l'aimant. Ce fait m'a paru singulier, et demande au moins d'être confirmé et vérifié sur plusieurs crystaux; car il se pourroit que ceux qui se forment dans les cailloux et autres matières où le quartz est mêlé avec des substances ferrugineuses, ou même avec des matières vitreuses colorées par le fer, en continssent une petite quantité : mais je doute que les crystaux qui sortent du quartz pur, en soient mêlés ni même imprégnés, ou bien le quartz même contiendroit aussi une certaine quantité de

fer ; ce que j'ai bien de la peine à croire, quoique la chose ne soit pas impossible, puisque le fer a été formé presque en même temps que les verres primitifs, et qu'il s'est mêlé avec les jaspes, les feld-spaths, les schorls, et même avec les quartz, dont quelques uns sont colorés de jaune ou de rougeâtre.

Quoi qu'il en soit, la lumière qui pénètre tous les corps transparens et en sort après avoir subi des réfractions et des dispersions, est l'instrument le plus délié, le *scalpel* le plus fin par lequel nous puissions scruter l'intérieur des substances qui la reçoivent et la transmettent ; et comme cet instrument ne s'applique point aux matières opaques, nous pouvons mieux juger de la composition intérieure des substances transparentes que de la texture confuse des matières opaques où tout est mélangé, confondu, sans apparence d'ordre ni de régularité, soit dans la position, soit dans la figure des parties intégrantes qui sont souvent différentes ou différemment posées, sans qu'on puisse le reconnoître autrement que par leurs différens extraits lorsqu'ils prennent de la transparence,

c'est-à-dire, de l'ordre dans la position de leurs parties similaires, et de l'homogénéité par leur réunion sans mélange.

C'est dans les cavités et les fentes de tous les quartz purs ou mélangés que le crystal se forme, soit par l'exsudation de leur vapeur humide, soit par le suintement de l'eau qui les a pénétrés. Les granits, les quartz mixtes, les cailloux, et toutes les matières vitreuses de seconde formation, produisent des crystaux de couleurs différentes : il y en a de rouges, de jaunes et de bleus, auxquels on a donné les noms de *rubis*, de *topaze* et de *saphir*, aussi improprement que l'on applique le nom de *diamant* aux crystaux blancs qui se trouvent à Alençon, à Bristol, et dans d'autres lieux où ces crystaux blancs ont été déposés après avoir été roulés et entraînés par les eaux. Les améthystes violettes et pourprées qu'on met au nombre des pierres précieuses, ne sont néanmoins que des crystaux teints de ces belles couleurs ; on trouve les premiers en Auvergne, en Bohème, etc. et les seconds en Catalogne. Les topazes dites *occidentales*, et que l'on trouve en Bohème, en Suisse, et dans d'autres contrées de l'Eu-

rope, ne sont de même que des crystaux jaunes; l'hyacinthe dite *de Compostelle* est un crystal d'un jaune plus rougeâtre. Les pierres auxquelles on donne le nom d'*aigues-marines occidentales*, et qui se trouvent en plusieurs endroits de l'Europe, et même en France, ne sont de même que des crystaux teints d'un verd bleuâtre ou d'un bleu verdâtre. On rencontre aussi des crystaux verds en Dauphiné, et d'autres bruns et même noirs. Ces derniers sont entièrement obscurs; et toutes ces couleurs proviennent des parties métalliques dont ces crystaux sont imprégnés, particulièrement de celles du fer contenu dans les granits et les quartz mixtes ou colorés, dont ces stalactites quartzeuses tirent leur origine.

De tous les crystaux blancs, celui de Madagascar est le plus beau et le plus également transparent dans toutes ses parties; il est un peu plus dur que nos crystaux d'Europe, dans lesquels neanmoins on remarque aussi quelque différence pour la dureté : mais nous ne connoissons ce très-beau crystal de Madagascar qu'en masses arrondies et de plusieurs pouces de diamètre; celui qui nous est venu

du même pays, et qui est en prisme à double pointe, n'est pas aussi beau, et ressemble plus à nos crystaux d'Europe, dans lesquels la transparence n'est pas aussi limpide, et qui souvent sont nuageux et présentent tous les degrés de la transparence plus ou moins nette dans les crystaux blancs, jusqu'à la pleine opacité dans les crystaux bruns et noirs.

Lorsque l'on compare les petites aiguilles naissantes du crystal, qu'on apperçoit à peine dans les cailloux creux, avec les grosses quilles qui se forment dans les cavités des rochers quartzeux et graniteux*, on ne peut s'empêcher d'admirer dans cette crystallisation la constance et la régularité du travail de la Nature, qui néanmoins n'agit ici qu'en opérant à la surface, c'est-à-dire, dans deux dimensions. La plus grande quille ou aiguille de crystal est de la même forme que la plus

* M. Bertrand rapporte, dans son *Dictionnaire universel des fossiles*, qu'on a trouvé près de Visbach dans le haut Valais, à neuf ou dix lieues de Sion, une quille de crystal du poids de douze quintaux : elle avoit sept pieds de circonférence et deux pieds et demi de hauteur.

petite ; la réunion des lames presque infiniment minces dont il est composé se faisant par la même loi, la forme demeure toujours la même, si rien ne trouble l'arrangement de leur agrégation. Cette méthode de travail est même la seule que la Nature emploie pour augmenter le volume des corps bruts : c'est par juxtaposition, et en ajoutant, pour ainsi dire, surfaces à surfaces, qu'elle place les lames très-minces dont est composée toute crystallisation, toute agrégation régulière. Elle ne travaille donc que dans deux dimensions, au lieu que, dans le développement des êtres organisés, elle agit dans les trois dimensions à la fois, puisque le volume et la masse augmentent tous deux, et conservent la même forme et les mêmes proportions, tant à l'interieur qu'à l'extérieur. L'aiguille naissante d'un crystal ne peut grandir et grossir que par des additions superficielles et par la superposition de nouvelles lames minces, semblables à celles dont la première aiguille est composée, et qui s'arrangent dans le même ordre ; en sorte que cette petite aiguille réside dans la plus grosse sans avoir pris la moindre extension, tandis que le

germe d'un corps organisé s'étend en tout sens par la nutrition, et prend de l'augmentation dans toutes ses dimensions et dans sa masse comme dans son volume.

Il est certain que le crystal ne se forme que par l'intermède de l'eau, et l'on peut en donner des preuves évidentes. Il y a des crystaux qui contiennent de l'eau; d'autres renferment du mica, du schorl, des particules métalliques, etc. D'ailleurs le crystal se forme comme le spath calcaire et comme toutes les autres stalactites; il n'en diffère que par sa nature vitreuse et par sa figuration : il présente souvent des apparences de mousses et de végétations, dont la plupart néanmoins ne sont pas des substances réelles, mais de simples fentes ou cavités vides de toute autre matière *; souvent on trouve des crystaux encroûtés, c'est-à-dire, dont les surfaces sont chargées de matières étrangères, et sur-tout de terre ferrugineuse : mais l'intérieur de ces crystaux n'en est point altéré,

* Voyez le Mémoire lu par M. Daubenton, de l'académie des sciences, en avril 1782.

et il n'y a vraiment de crystal ferrugineux que celui qui est coloré, et dans lequel il est entré des vapeurs ou des molécules de fer lorsqu'il s'est formé.

La grosseur du prisme ou canon de crystal est assez égale dans toute sa longueur ; les dimensions sont beaucoup moins constantes dans les parties pyramidales, et l'on ne trouve que très-rarement des crystaux dont les faces triangulaires des pyramides soient égales ou proportionnelles entre elles : et cette grosseur du prisme semble dépendre des dimensions de la base de la pyramide ; car la pointe sort du rocher la première, et la pyramide y est attachée par sa base, qui s'en éloigne ensuite à mesure que le prisme se forme et pousse la pointe au dehors.

La densité du crystal de roche n'est pas, à beaucoup près, aussi grande que celle du diamant et des autres pierres précieuses. On peut voir, dans la note ci-après, les rapports de pesanteur des différens crystaux que M. Brisson a soumis à l'épreuve de la balance hydrostatique. Cette pesanteur spécifique n'est pas sensiblement augmentée dans les

crystaux colorés. Cette table* nous démontre aussi que les améthystes, la topaze occidentale, la chrysolite et l'aigue-marine ne sont

* Pieds cubes. Livres. Onces. Gros. Grains.		PESANTEUR. Pouces cubes. Onces. Gros. Grains.
185 11 2 64	Crystal de roche de Madagascar.......	26530 1 5 54
185 10 7 21	— de roche du Bresil.	26526 1 5 54
185 13 3 1	— de roche d'Europe.	26548 1 5 55
185 7 5 22	— de roche irisé....	26497 1 5 53
185 12 4 53	— jaune ou topaze de Bohème..........	26541 1 5 55
185 11 0 14	— roux brun, ou topaze enfumée.....	26534 1 5 54
185 12 0 18	— noir.	26536 1 5 55
185 11 0 24	— bleu, ou *saphir d'eau*...........	26513 1 5 28
185 11 7 26	— violet ou améthyste.	26535 1 5 55
185 15 6 52	— violet pourpré, ou améthyste de vigne ou de Carthagène.	26570 1 5 56
185 9 3 47	— blanc violet, ou améthyste blanche.	26513 1 5 54
185 3 1 16	Quartz crystallisé....	26546 1 5 55
185 10 1 2	— laiteux..........	26519 1 5 54
185 3 2 26	— gras.	26458 1 5 52
185 13 1 71	— fragile.	26404 1 5 50

que des crystaux violets, jaunes et verdâtres. M. Brisson donne ensuite la pesanteur respective des différens quartz, et leurs poids spécifiques se trouvent encore être les mêmes que ceux des crystaux de roche, en sorte qu'on ne peut douter que leur substance ne soit de la même essence.

Toutes les matières crystallisées sont composées de petites lames presque infiniment minces, et qui se réunissent par la seule force de leur attraction réciproque dès qu'elles se trouvent en liberté; et ces lames si minces, dont on ne doit considérer que la surface plane, peuvent avoir différentes figures, dont le triangle est la plus simple. M. Bourguet avoit observé avant nous que les prismes hexagones, ainsi que les pyramides triangulaires du crystal de roche, sont également composés de petites lames triangulaires qu'on peut appercevoir à la loupe à l'extrémité des pyramides, et qui, par leur réunion, forment les grands triangles pyramidaux, et même les hexagones prismatiques du crystal; car ces lames triangulaires ne se joignent jamais que par la tranche, et six de ces triangles ainsi réunis forment un hexa-

gone*. Si l'on observe ces triangles au microscope, ils paroissent évidemment composés d'autres triangles plus petits, et l'on ne peut douter que les parties élémentaires du crystal ne soient des lames triangulaires fort petites, et dont la surface plane est néanmoins beaucoup plus étendue que celle de la tranche, qui est infiniment mince.

Quelques naturalistes récens, et entre autres Linnæus et ses écoliers, ont avancé mal-à-propos que les crystaux pierreux doivent leur figure aux sels : nous ne nous arrêterons pas à réfuter des opinions si peu fondées. Cependant tous les physiciens instruits, et notamment le savant minéralogiste Cronstedt, avoient nié avec raison que les sels eussent aucune part à la formation non plus qu'à la figure de ces crystaux ; il suffit, dit-il, qu'il y ait des corps métalliques qui se crystallisent par la fusion, pour démontrer que la forme des crystaux n'est point dépendante des sels. Cela est très-certain ; les sels et les crystaux pierreux n'ont

* Voyez dans ce volume l'article de la *Crystallisation*.

rien de commun que la faculté de se crystalliser, faculté plus que commune, puisqu'elle appartient à toute matière non seulement saline, mais pierreuse, ou même métallique, dès que ces matières sont amenées à l'état fluide, soit par l'eau, soit par le feu, parce que dans cet état de liquidité les parties similaires peuvent s'approcher et se réunir par la seule force de l'attraction, et former par leur agrégation des crystaux dont la forme dépend de la figure primitive de leurs parties constituantes, et de l'arrangement que prennent entre elles ces lames minces en vertu de leur affinité mutuelle et réciproque.

Le crystal de roche se trouve et croît en grosses quilles dans les cavités des rochers quartzeux et graniteux : ces cavités s'annoncent quelquefois à l'extérieur par des éminences ou boursouflures dont on reconnoît le vide en frappant le rocher; l'on juge par le son que l'intérieur en est creux.

Il se trouve en Dauphiné plusieurs de ces rochers creux dont les cavités sont garnies de crystaux; on donne à ces cavités le nom de *crystallières* lorsqu'elles en contiennent une grande quantité. C'est toujours près du

sommet des montagnes quartzeuses et graniteuses que gisent ces grandes crystallières ou mines de crystal. Plusieurs naturalistes, et entre autres MM. Altman et Cappeller, ont décrit celles des montagnes de la Suisse : elles sont fréquentes dans le mont Grimsel, entre le canton de Berne et le Valais, dans le mont Saint-Gothard et autres montagnes voisines ; et c'est toujours dans les cavités du quartz ou dans les fentes des rochers quartzeux que se forme le crystal, et jamais dans les cavités ou fentes des rochers calcaires. Le crystal se produit aussi dans les pierres mixtes, comme on le voit dans presque tous les cailloux creux, dont la substance est souvent mêlée de différentes matières vitreuses, métalliques, calcaires et limoneuses : mais il faut toujours que le quartz y soit contenu en plus ou moins grande quantité ; sans cela, le crystal ne pourroit se produire, puisque sa substance est un vrai quartz, sans mélange apparent d'aucune autre matière, et que quand on y trouve des corps étrangers, ils n'y sont que renfermés, enveloppés par accident, et non intimement et réellement mêlés.

M. Achard, très-habile chimiste, de l'a-

cadémie de Berlin, ayant fait l'analyse chimique du rubis et d'autres pierres précieuses, et en ayant tiré de la terre alcaline, a pensé que le crystal de roche en contenoit aussi; et, dans cette idée, il a imaginé un appareil très-ingénieux pour former du crystal en faisant passer l'air fixe de la craie à travers du sable quartzeux et des diaphragmes d'argille cuite. M. le prince Galitzin, qui aime les sciences et les cultive avec grand succès, eut la bonté de m'envoyer, au mois de septembre 1777, un extrait de la lettre que lui avoit écrite M. Achard, avec le dessin de son appareil pour faire du crystal. M. Magellan, savant physicien, de la société royale de Londres, me fit voir, quelque temps après, un petit morceau de crystal qu'il me dit avoir été produit par l'appareil de M. Achard, et ensuite il présenta ce même crystal à l'académie des sciences. Les commissaires de cette compagnie firent exécuter l'appareil, et essayèrent de vérifier l'expérience de M. Achard; j'engageai M. le duc de Chaulnes et d'autres habiles physiciens à prendre tout le temps et tous les soins nécessaires au succès de cette expérience, et néanmoins aucun n'a réussi:

et j'avoue que je n'en fus pas surpris ; car, d'après les procédés de M. Achard, il me paroît qu'on viendroit plutôt à bout de faire un rubis qu'un crystal de roche : j'en dirai les raisons lorsque je traiterai des pierres précieuses, dont la substance, la formation et l'origine, sont, selon moi, très-différentes de celles du crystal de roche. En attendant, je ne puis qu'applaudir aux efforts de M. Achard, dont la théorie me paroît saine et peut s'appliquer à la crystallisation des pierres précieuses; mais leur substance diffère de celle des crystaux, tant par la densité que par la dureté et l'homogénéité, et nous verrons que c'est de la terre limoneuse ou végétale, et non de la matière vitreuse, que le diamant et les vraies pierres précieuses tirent leur origine.

Tout crystal, soit en petites aiguilles dans les cailloux creux, soit en grosses et grandes quilles dans les cavités des rochers quartzeux, est donc également un extrait, une stalactite du quartz. Les crystaux plus ou moins arrondis que l'on trouve dans le sable des rivières ou dans les mines de seconde formation, et auxquels on donne les noms

impropres de *diamans de Cornouailles* ou *d'Alençon*, ne sont que des morceaux de crystal de roche détachés des rochers et entraînés par le mouvement des eaux courantes; ils sont de la même essence, de la même pesanteur spécifique et de la même transparence; ils ont de même une double réfraction, et ne diffèrent du crystal des montagnes qu'en ce qu'ils ont été plus ou moins arrondis par les frottemens qu'ils ont subis. Il se trouve une grande quantité de ces crystaux arrondis dans les vallées des hautes montagnes et dans tous les torrens et les fleuves qui en découlent : ils ne perdent ni n'acquièrent rien par leur long séjour dans l'eau; l'intérieur de leur masse n'est point altéré; leur surface est seulement recouverte d'une enveloppe ferrugineuse ou terreuse, qui n'est même pas fort adhérente; et lorsque cette croûte est enlevée, les crystaux qu'elle recouvroit, présentent le même poli et la même transparence que le crystal tiré de la roche où il se forme.

Parmi les crystaux même les plus purs et les plus solides, il s'en trouve qui contiennent de l'eau et des bulles d'air; preuve évidente

qu'ils ont été formés par le suintement ou la stillation de l'eau. Tavernier dit avoir vu dans le cabinet du prince de Monaco un morceau de crystal qui contenoit près d'un verre d'eau. Ce fait me paroît exagéré ou mal vu ; car les pierres qui renferment une grande quantité d'eau, ne sont pas de vrais crystaux, mais des espèces de cailloux plus ou moin opaques. On connoît sous le nom d'*enhydres* ceux qui sont à demi transparens et qui contiennent beaucoup d'eau ; on en trouve souvent dans les matières rejetées par les volcans : mais j'ai vu plusieurs crystaux de roche bien transparens et régulièrement crystallisés, dans lesquels on appercevoit aisément une goutte d'eau surmontée d'une bulle d'air qui la rendoit sensible par son mouvement, en s'élevant toujours au-dessus de la goutte d'eau lorsqu'on changeoit la position verticale du morceau de crystal ; et non seulement il se trouve quelquefois des gouttes d'eau renfermées dans le crystal de roche, mais on en voit encore plus souvent dans les agates et autres pierres vitreuses qui n'ont qu'une demi-transparence. M. Fougeroux de Bondaroy, de l'académie des sciences, a

trouvé de l'eau en quantité très-sensible dans plusieurs agates qu'il a fait casser. Il est donc certain que les crystaux, les agates et autres stalactites quartzeuses ont toutes été produites par l'intermède de l'eau.

Comme les montagnes primitives du globe ne sont composées que de quartz, de granit et d'autres matières vitreuses, on trouve partout dans l'intérieur et au pied de ces montagnes, du crystal de roche, soit en petits morceaux roulés, soit en prismes et en aiguilles attachées aux rochers. Les hautes montagnes de l'Asie en sont aussi fournies que les Alpes d'Europe. Les voyageurs parlent du crystal de la Chine, dont on fait de beaux vases et des magots; des crystaux de Siam, de Camboie, des Moluques, et particulièrement de celui de Ceylan, où ils disent qu'il est fort commun.

En Afrique, le pays de Congo tire son nom du crystal qui s'y trouve en très-grande abondance; il y en a aussi en quantité dans le pays de Galam : mais l'île de Madagascar est peut-être de toute la terre la contrée la plus riche en crystaux ; il y en a de plus et de moins transparens. Le premier est limpide comme

l'eau, et se présente, pour ainsi dire, en masses dont nous avons vu des blocs arrondis de près d'un pied de diamètre en tout sens: cependant, quoiqu'il soit plus net et plus diaphane que le crystal d'Europe, il est un peu moins dense *, et souvent il est plus mêlé de schorl et d'autres parties hétérogènes. Le second crystal de Madagascar ressemble à celui d'Europe. M. l'abbé de Rochon a rapporté de cette île une grosse et belle aiguille à deux pointes de ce crystal : on peut la voir au Cabinet du roi.

Dans le nouveau continent, le crystal de roche est tout aussi commun que dans l'ancien; on en a trouvé à Saint-Domingue, en Virginie, au Mexique et au Pérou, où M. d'Ulloa dit en avoir vu des morceaux fort grands et très-nets; ce savant naturaliste marque même sa surprise de ce qu'on ne le recherche pas, et que c'est le hasard seul qui en fait quelquefois trouver de grosses masses.

* Dans la Table de M. Brisson, la pesanteur spécifique du crystal de Madagascar est de 26530, et celle du crystal d'Europe, de 26548, relativement à l'eau supposée 10000. Ainsi le crystal d'Europe est un peu plus dense que celui de Madagascar.

Enfin il y a du crystal dans les pays les plus froids comme dans les climats tempérés et chauds ; on a recueilli en Lapponie et au Canada des crystaux roulés tout semblables à ceux de Bristol, et l'on y a vu d'autres crystaux en aiguilles et en grosses quilles. Ainsi, dans tous les pays du monde, il se produit du crystal, soit dans les cavités des rochers quartzeux, soit dans les fentes perpendiculaires qui les divisent; et celui qui se présente dans les cailloux creux et dans les pierres graniteuses, provient aussi du quartz qui fait partie de la substance de ces cailloux et pierres mixtes.

L'extrait le plus pur du quartz est donc le crystal blanc ; et quoique les crystaux colorés en tirent également leur origine, ils n'en ont pas tiré leurs couleurs ; elles leur sont accidentelles, et ils les ont empruntées des terres métalliques qui étoient interposées dans la masse du quartz, ou qui se sont trouvées dans le lieu de la formation des crystaux : mais cela n'empêche pas qu'on ne doive mettre au nombre des extraits ou stalactites du quartz tous ces crystaux colorés ; la quantité des molécules métalliques dont

ils sont imprégnés, et qui leur ont donné des couleurs, ne fait que peu ou point d'augmentation à leur masse ; car tous les crystaux, de quelque couleur qu'ils soient, ont à très-peu près la même densité que le crystal blanc. Et comme les améthystes, la topaze de Bohême, la chrysolite et l'aigue-marine ont la même densité, la même dureté, la même double réfraction, et qu'elles sont également résistantes à l'action du feu, on peut, sans hésiter, les regarder comme de vrais crystaux ; et l'on ne doit pas les élever au rang des pierres précieuses qui n'ont qu'une simple réfraction, et dont la densité, la dureté et l'origine sont très-différentes de celles des crystaux vitreux.

AMÉTHYSTE.

Toutes les améthystes ne sont que des crystaux de roche teints de violet ou de pourpre; elles ont la même densité *, la même dureté, la même double réfraction, que le crystal; elles sont aussi également réfractaires au feu. Les améthystes violettes sont les plus communes, et, dans la plupart, cette couleur n'a pas la même intensité par-tout; souvent même une partie de la pierre est violette, et le reste est blanc. Il semble que, dans la formation de ce crystal, la teinture métallique qui a coloré la pyramide, ait manqué pour teindre le prisme; aussi cette teinture s'affoiblit par nuance du violet au blanc dans le plus grand nombre de ces pierres : on le voit évidemment en tranchant horizontalement une table de crystaux

* La pesanteur spécifique de l'améthyste est de 26535; celle du crystal de roche d'Europe, de 26548; et celle du crystal de roche de Madagascar, de 26530.

d'améthyste; toutes les pointes sont plus ou moins colorées, et les bases sont souvent toutes blanches comme le crystal.

On sait que le violet et le pourpre sont les couleurs intermédiaires entre le rouge et l'indigo ou bleu foncé; le crystal de roche n'a donc pu devenir améthyste que quand le quartz qui l'a produit s'est trouvé imprégné de particules de cette même couleur violette ou pourprée : mais comme il n'y a aucun métal, ni même aucun minéral métallique, qui produise cette couleur par la voie humide, et que la manganèse ne la donne au verre que par le moyen du feu, il faut avoir recours au mélange du rouge et du bleu pour la composition des améthystes; or ces deux couleurs du rouge et du bleu peuvent être fournies par le fer seul, ou par le fer mêlé de cuivre : ainsi les améthystes ne doivent se trouver que dans les quartz de seconde formation, et qui sont voisins de ces mines métalliques en décomposition.

On trouve en Auvergne, à quatre lieues au nord de Brioude, une minière d'améthystes violettes, dont M. le Monnier, premier médecin ordinaire du roi, et l'un de nos savans

naturalistes de l'académie, a donné une bonne description.

On trouve de semblables améthystes dans les mines de Schemnitz en Hongrie; on en a rencontré en Sibérie, et jusqu'au Kamtschatka; il s'en trouve aussi en plusieurs autres régions, et particulièrement en Espagne; celles de Catalogne ont une couleur pourprée, et ce sont les plus estimées : mais aucune de ces pierres n'a la dureté, la densité ni l'éclat des pierres précieuses; et toutes les améthystes perdent leur couleur violette ou pourprée lorsqu'on les expose à l'action du feu. Enfin elles présentent tous les caractères et toutes les propriétés du crystal de roche : l'on ne peut donc douter qu'elles ne soient de la même essence, et que leur substance, à la couleur près, ne soit absolument la même.

Les anciens ont compté cinq espèces d'améthystes, qu'ils distinguoient par les différens tons ou degrés de couleurs : mais cette diversité ne consiste qu'en une suite de nuances qui rentrent les unes dans les autres; ce qui ne peut établir entre ces pierres une différence essentielle. La distinction qu'en font

les joailliers en *orientales* et *occidentales*, ne me paroît pas bien fondée; car aucune améthyste n'offre les caractères des pierres précieuses orientales; savoir, la dureté, la densité et la simple réfraction. Ce n'est pas qu'entre les vraies pierres précieuses il ne puisse s'en trouver quelques unes de couleur violette ou pourprée; et même quelques amateurs se flattent d'en posséder, et leur donnent le nom d'*améthyste orientale*. Ces pierres sont au moins très-rares, et nous ne les regarderons pas comme des améthystes, mais comme des rubis, dont en effet quelques uns semblent offrir des teintes d'un rouge mêlé de pourpre.

CRYSTAUX-TOPAZES.

On a mal-à-propos donné le nom de *topazes* à ces pierres qui se trouvent en Bohème, en Auvergne, et dans plusieurs autres provinces de l'Europe, et qui ne sont que des crystaux de roche colorés d'un jaune plus ou moins foncé et souvent enfumé. Comme leur forme de crystallisation, leur dureté, leur densité, sont les mêmes que celles du crystal, et qu'elles ont aussi une double réfraction, il n'est pas douteux que ces sortes de topazes ne soient, ainsi que les améthystes, des crystaux colorés. Ces crystaux-topazes n'ont de rapport que par le nom et la couleur avec la vraie topaze, qui est une pierre précieuse et rare qu'on ne trouve que dans les climats chauds des régions méridionales, au lieu que ces crystaux-topazes ont peu de prix, et se trouvent aussi communément dans les contrées du Nord que dans celles du Midi; et quoiqu'on donne l'épithète d'*occidentale* à la topaze de Saxe et à celle du Bresil, comme

elles sont d'une pesanteur spécifique bien plus grande que celle des crystaux colorés, et presque égale à la densité du diamant, leur crystallisation étant d'ailleurs toute différente de celle des crystaux de roche, on doit les regarder comme des pierres qui, quoiqu'inférieures à la topaze orientale, sont néanmoins supérieures à nos crystaux-topazes par toutes leurs propriétés essentielles.

Ces crystaux-topazes se trouvent en Bohème, en Misnie, en Auvergne, et se rencontrent aussi dans presque tous les lieux du monde où le crystal de roche est voisin des mines de fer; l'on a souvent observé que la partie par laquelle ils sont attachés au rocher quartzeux qui les produit, est environnée d'une croûte ferrugineuse plus ou moins jaune. Ainsi cette teinture provient de la dissolution du fer, et non de celle du plomb, comme le dit M. Dutens, puisque le plomb ne peut donner la couleur jaune aux matières vitreuses que lorsqu'elles sont fondues par le feu : et l'on objecteroit vainement que le spath fluor qui accompagne souvent les filons des galènes de plomb, est teint en jaune, comme les crystaux-topazes; car cela prouve

seulement que ce spath fluor a été coloré par le plomb lorsqu'il étoit en état de chaux ou de calcination par le feu primitif.

La pesanteur spécifique des crystaux-topazes est précisément la même que celle du crystal de roche* : ainsi la petite quantité de fer qui leur a donné de la couleur, n'a point augmenté sensiblement leur densité ; ils ont aussi à peu près le même degré de dureté, et ne prennent guère plus d'éclat que le crystal de roche : leur couleur jaune n'est pas nette ; elle est souvent mêlée de brun ; et lorsqu'on les fait chauffer, ils perdent leur couleur, et deviennent blancs comme le crystal. On ne peut donc pas douter que ces prétendues topazes ne soient de vrais crystaux de roche, colorés de jaune par le fer en dissolution qui s'est mêlé à l'extrait du quartz lorsque ces crystaux se sont formés.

* La pesanteur spécifique de la topaze de Bohème est de 26541, et celle du crystal de roche d'Europe, de 26548. (Table de M. Brisson.)

CHRYSOLITE.

Les pierres auxquelles on donne aujourd'hui le nom de *chrysolite,* ne sont que des crystaux-topazes dont le jaune est mêlé d'un peu de verd ; leur pesanteur spécifique est à peu près la même[1] ; elles résistent également à l'action du feu, et leur forme de crystallisation n'est pas fort différente. M. le docteur Demeste a raison de dire qu'il y a très-peu de différence entre cette pierre chrysolite et la topaze de Bohème ; elle n'en diffère en effet que par la nuance de verd qui teint foiblement le jaune sans l'effacer[2]. C'est par le

[1] La pesanteur spécifique de la chrysolite du Bresil est de 26923, et celle du crystal de roche, de 26548. M. Brisson donne aussi 27821 pour pesanteur spécifique d'une autre chrysolite, sans indiquer le lieu où elle se trouve ; mais cette différence de densité n'est pas assez considérable pour faire rejeter cette chrysolite du nombre des crystaux colorés.

[2] Robert de Berquen définit très-bien la chryso-

plus ou le moins de verd répandu dans le jaune qu'on peut distinguer au premier coup d'œil la chrysolite du péridot, dans lequel au contraire la couleur verte domine au point d'effacer le jaune presque entièrement : mais nous verrons que le péridot diffère encore de notre chrysolite par des caractères bien plus essentiels que ceux de la couleur.

La chrysolite des anciens étoit la pierre précieuse que nous nommons aujourd'hui *topaze orientale*, et à laquelle le nom de *chrysolite* ou *pierre d'or* convenoit en effet beaucoup [2]. « La chrysolite dans sa beauté, dit « Pline, fait pâlir l'or lui-même : aussi a-t-on « coutume de la monter en transparent, et « sans la doubler d'une feuille brillante qui « n'auroit rien à ajouter à son éclat ». L'Éthiopie et l'Inde, c'est-à-dire, en général, l'Orient, fournissoient ces pierres précieuses aux Romains ; et leur luxe, encore plus somptueux que le nôtre, leur faisoit rechercher toutes les pierres qui avoient de l'éclat. Ils distin-

lite, en disant que sa couleur est un verd naissant tirant sur le jaune, ou un verd jaune brillant d'un lustre doré.

[2] Χρυσὸς λίθος.

guoient dans les chrysolites plusieurs variétés : la *chrysélectre*, à laquelle, dit Pline, il falloit la lumière claire du matin pour briller dans tout son éclat; la *leucochryse*, d'un jaune blanc brillant; la *méléchryse*, qui, suivant la force du mot, avec un éclat doré, offre la teinte rougeâtre du miel. Toutes ces belles pierres sont, comme l'on voit, très-différentes de notre chrysolite moderne, qui n'est qu'un crystal de roche coloré de jaune verdâtre.

Les chrysolites que l'on a trouvées dans les terrains volcanisés, sont de la même nature que les chrysolites ordinaires ; on en rencontre assez souvent dans les laves et dans certains basaltes. Elles se présentent ordinairement en grains irréguliers ou en petits fragmens qui ont la couleur, la dureté et les autres caractères de la véritable chrysolite : nous en ferons la comparaison lorsque nous parlerons des matières rejetées par les volcans.

AIGUE-MARINE.

Les aigues-marines ne sont encore que des crystaux quartzeux teints de bleuâtre ou de verdâtre : ces deux couleurs sont toujours mêlées, et à différentes doses, dans ces pierres, en sorte que le verd domine sur le bleu dans les unes, et le bleu sur le verd dans les autres. Leur densité* et leur dureté sont les mêmes que celles des améthystes, des crystaux-topazes et des chrysolites, qui toutes ne sont guère plus dures que le crystal de roche; elles résistent également à l'action du feu. Ces trois caractères essentiels suffisent pour qu'on soit bien fondé à mettre l'aigue-marine au nombre des crystaux colorés.

La ressemblance de couleur a fait penser que le *béryl* des anciens étoit notre aigue-marine : mais ce béryl, auquel les lapidaires donnent la dénomination d'*aigue-marine*

* Crystal d'Europe, 26548; aigue-marine, 27229; chrysolite, 27821; chrysolite du Bresil, 26923. Voyez la Table de M. Brisson.

orientale, est une pierre dont la densité est égale à celle du diamant; et dès lors on ne peut la confondre avec notre aigue-marine, ni la placer avec les crystaux quartzeux.

On trouve les aigues-marines dans plusieurs contrées de l'Europe, et particulièrement en Allemagne; elles n'ont ni la densité, ni la dureté, ni l'éclat du béryl et des autres pierres qui ne se trouvent que dans les climats méridionaux; et ce qui prouve encore que nos aigues-marines ne sont que des crystaux de roche teints, c'est qu'elles se présentent quelquefois en morceaux assez grands pour en faire des vases.

Au reste, il se trouve entre l'aigue-marine et le béryl la même différence en pesanteur spécifique* qu'entre les crystaux-topazes et la topaze du Bresil, ce qui seul suffit pour démontrer que ce sont deux pierres d'essence différente; et nous verrons que le béryl provient du schorl, tandis que l'aigue-marine est un crystal quartzeux.

* La pesanteur spécifique du béryl ou aigue-marine orientale est de 35489, et celle de l'aigue-marine occidentale n'est que de 27229.

STALACTITES CRYSTALLISÉES

DU FELD-SPATH.

LE feld-spath, dont la densité et la dureté sont à peu près les mêmes que celles du quartz, en diffère néanmoins par des caractères essentiels, la fusibilité et la figuration en crystaux; et cette crystallisation primitive du feld-spath ayant été produite par le feu, a précédé celle de tous les crystaux quartzeux, qui ne s'opère que par l'intermède de l'eau.

Je dis que la crystallisation du feld-spath a été produite par le feu primitif; et pour le démontrer, nous pourrions rappeler ici toutes les preuves sur lesquelles nous avons établi que les granits, dont le feld-spath fait toujours partie constituante, appartiennent au temps de l'incandescence du globe, puisque ces mêmes granits, ainsi que les verres primitifs dont ils sont composés, ne portent aucune empreinte ni vestige de l'impression

de l'eau, et que même ils ne contiennent pas l'air fixe qui se dégage de toutes les substances postérieurement formées par l'intermède de l'eau, c'est-à-dire, de toutes les matières calcaires. On doit donc rapporter la crystallisation du feld-spath dans les granits à cette époque où le feu, et le feu seul, pénétroit et travailloit le globe avant que les élémens de l'air et de l'eau volatilisés, et encore relégués loin de sa surface, n'eussent pu s'y établir.

Il en est de même du schorl, dont la crystallisation primitive a été opérée par le même feu, puisqu'en prenant les schorls en général, il en existe autant et plus en forme crystallisée dans les granits que dans les masses secondaires qui en tirent leur origine.

On reconnoît aisément le feld-spath et les matières qui en proviennent, au jeu de la lumière qu'elles réfléchissent en chatoyant, et nous verrons que les extraits de ce verre primitif sont en assez grand nombre; mais ils ne se présentent nulle part en aussi gros volume que les crystaux quartzeux. Les extraits ou stalactites du feld-spath sont toujours en assez petits morceaux isolés, parce qu'il ne

se trouve lui-même que très-rarement en masses un peu considérables.

Dans cette recherche sur l'origine et la formation des pierres transparentes, je fais donc entrer les caractères de la densité, dureté, homogénéité et fusibilité, que je regarde comme essentiels et très-distinctifs, sans rejeter celui de la forme de crystallisation, quoique plus équivoque : mais on ne doit regarder la couleur que comme une apparence accidentelle qui n'influe point du tout sur l'essence de ces pierres, la quantité de la matière métallique qui les colore étant presque infiniment petite, puisque les crystaux teints de violet, de pourpre, de jaune, de verd, ou du mélange de ces couleurs, ne pèsent pas plus que le crystal blanc, et que les diamans couleur de rose, ou jaunes, ou verds, sont aussi de la même densité que les diamans blancs.

Et comme nous ne traitons ici que des stalactites transparentes, et que nous venons de présenter celles du quartz, nous continuerons cette exposition par les stalactites du feld-spath, et ensuite par celles du schorl. Ces trois verres primitifs produisent des sta-

lactites transparentes; les deux autres, savoir, le jaspe et le mica, ne donnent guère que des concrétions opaques, ou tout au plus à demi transparentes, dont nous traiterons après celles du quartz, du feld-spath et du schorl.

SAPHIR D'EAU.

Le saphir d'eau est une pierre transparente légèrement chatoyante, et teinte d'un bleu pâle; sa densité approche de celle du feld-spath et du crystal de roche[1] : il a souvent des glaces et reflets blancs, et souvent aussi la couleur bleue manque tout-à-coup ou s'affoiblit par nuances, comme la couleur violette se perd et s'affoiblit dans l'améthyste. Il paroît seulement, par la différence de la pesanteur spécifique qui se trouve entre ces deux pierres[2], que le saphir d'eau n'est pas

[1] La pesanteur spécifique du saphir d'eau est de 25813; celle du crystal de roche est de 26548; la pesanteur spécifique du feld-spath blanc est de 26466, et celle du feld-spath rougeâtre est de 24378; en sorte que la pesanteur spécifique du saphir d'eau étant de 25813, elle fait le terme moyen entre celle de ces deux feld-spaths; et c'est ce qui me fait présumer que la substance du saphir d'eau est plutôt composée de feld-spath que de quartz.

[2] La pesanteur spécifique du saphir d'eau est de 25813, et celle de l'améthyste, de 26535.

tout-à-fait aussi dense que l'améthyste et le crystal de roche, et qu'il l'est plus que le feld-spath en crystaux rougeâtres. Je suis donc porté à croire qu'il est de la même essence que le feld-spath, ou du moins que les parties quartzeuses dont il est composé sont mélangées de feld-spath. On pourra confirmer ou faire tomber cette conjecture, en éprouvant au feu la fusibilité du saphir d'eau; car s'il résiste moins que le crystal de roche ou le quartz à l'action d'un feu violent, on prononcera sans hésiter qu'il est mêlé de feld-spath.

Au reste, on ne doit pas confondre ce saphir d'eau, qui n'est qu'une pierre vitreuse foiblement colorée de bleu, avec le vrai saphir ou saphir d'Orient, qui ne diffère pas moins de celui-ci par l'intensité, la beauté et le brillant de sa couleur, que par sa densité, sa dureté, et par tous les autres caractères de nature qui le mettent au rang des vraies pierres précieuses.

FELD-SPATH DE RUSSIE.

Cette substance vitreuse assez récemment connue, et jusqu'ici dénommée *pierre de Labrador**, parce que les premiers échantillons en ont été ramassés sur cette terre sauvage du nord de l'Amérique, doit à plus juste titre prendre sa dénomination de la Russie, où l'on vient de trouver, non loin de Pétersbourg, ce feld-spath en grande quantité. L'auguste impératrice des Russies a daigné elle-même me le faire savoir, et c'est avec empressement que je saisis cette légère occasion de présenter à cette grande souveraine l'hommage universel que les sciences doivent à son génie qui les éclaire autant que sa faveur les protége, et l'hommage particulier

* Feld-spath à couleurs changeantes, connu sous le nom de *pierre de Labrador*. On le trouve en effet en morceaux roulés, quelquefois chargés de glands de mer, sur les côtes de cette contrée septentrionale de l'Amérique.

que je mets à ses pieds pour les hautes bontés dont elle m'honore.

Ce beau feld-spath s'est trouvé produit et répandu dans des blocs de rocher que l'on a attaqués pour paver la route de Pétersbourg à Péterhoff. La masse de cette roche est une concrétion vitreuse dans laquelle le schorl domine, et où l'on voit le feld-spath formé en petites tables obliquement inclinées, ou en rhombes crystallisés d'une manière plus ou moins distincte. On le reconnoît au jeu de ses couleurs chatoyantes, dont les reflets bleus et verds deviennent plus vifs et sont très-agréables à l'œil, lorsque cette pierre est taillée et polie. Elle a plus de densité que le feld-spath blanc ou rouge[1] : ce feld-spath verd a donc pris ce surplus de densité par le mélange du schorl, et probablement du schorl verd, qui est le plus pesant de tous les schorls[2].

[1] La pesanteur spécifique du feld-spath de Russie, ou pierre de Labrador, est de 26925; celle du feld-spath blanc, de 24378; et celle du feld-spath en crystaux rouges, de 26466. (Table de M. Brisson.)

[2] La pesanteur spécifique du schorl olivâtre ou verd est de 34519. (Même Table.)

Au reste, cette belle pierre chatoyante, qui étoit très-rare, le deviendra moins d'après la découverte que l'on vient d'en faire en Russie; et peut-être est-elle la même que ce feld-spath verdâtre dont parle Wallerius, et qu'il dit se trouver dans les mines d'or de Hongrie et dans quelques endroits de la Suède.

ADDITION

A L'ARTICLE DU FELD-SPATH.

M. Pallas confirme par de très-bonnes observations ce que j'ai dit au sujet du feld-spath, qui se trouve presque toujours incorporé dans les granits, et très-rarement isolé. Il ajoute que ces feld-spaths isolés se rencontrent dans les filons de certaines mines, et que ce n'est presque qu'en Suède et en Saxe qu'on en a des exemples.

« Le feld-spath, qui est la même chose que « le *pétun-sé*, dont on se sert pour faire la « porcelaine, est, dit ce savant naturaliste, « ordinairement d'une couleur plus ou moins « grise dans les granits communs : mais il « s'en trouve quelquefois en Finlande du « rouge ou rougeâtre dans un granit, qui dès « lors est égal en beauté au granit rouge an- « tique. Lorsque le feld-spath se trouve mêlé, « comme c'est le plus ordinaire, dans nos « granits avec le quartz et le mica, on le voit

« quelquefois former des masses de plusieurs « pouces cubes ; mais plus souvent il n'est « qu'en grains, et représente fréquemment « de vrais granitelles. C'est une espèce de gra- « nitelle, coupée de grosses veines de quartz « demi-transparent, qui fournit, aux envi- « rons de Catherinebourg, la pierre connue « sous le nom d'*alliance*, dont on ne connoît « presque pas d'autres exemples.

« Il est très-rare dans l'empire de Russie « de trouver de ces granits simples, c'est-à- « dire, uniquement composés de quartz et « de feld-spath ; il est encore plus rare de « trouver des roches presque purement com- « posées de feld-spath en crystallisations plus « ou moins confuses : cependant je connois « un exemple d'un tel granit sur le Selengha, « près de la ville de Selenghinsk, où il y a « des montagnes en partie purement com- « posées de feld-spath gris, qui se décompose « en gravier et en sable.

« Un second exemple d'une roche de feld- « spath presque pure, est cette pierre cha- « toyante analogue à la pierre de Labrador, « qu'on a découverte aux environs de Péters- « bourg. La couleur obscure, le chatoiement

« et la pâte de cette pierre la rendent si sem-
« blable à celle que les frères Moraves ont dé-
« couverte sur la côte des Eskimaux, et
« débitée sous le nom de *Labrador*, qu'à
« l'aspect des premiers échantillons que j'en
« vis, je fus tenté de les déclarer étrangères
« et véritables pierres de Labrador : mais,
« par une comparaison plus attentive, l'on
« trouve bientôt que le feld-spath chatoyant
« de Russie est,

« 1°. Plus dur, moins facile à entamer par
« la lime et à se diviser en éclats;

« 2°. Qu'il montre constamment une crys-
« tallisation plus ou moins confuse, en petits
« losanges ou parallélipipèdes alongés, qui
« n'ont ordinairement que quelques lignes
« d'épaisseur, tandis que la pierre de Labra-
« dor offre quelquefois des crystaux de plu-
« sieurs pouces, et par cette raison des plans
« chatoyans d'une plus grande étendue;

« 3°. Que le feld-spath de Russie se trouve
« en blocs considérables, qui semblent avoir
« été détachés de rochers entiers, tandis qu'on
« n'a trouvé la pierre de Labrador qu'en cail-
« loux roulés, depuis la grosseur d'une noi-
« sette jusqu'à celle d'un petit melon, qui

« semblent avoir appartenu à un filon, et « offrent souvent des traces de mines de fer.

« Les blocs de feld-spath qui ont été trou-« vés entre Pétersbourg et Péterhoff, ne sont « certainement pas là dans leur sol natal, « mais ont été chariés de loin, et déposés par « quelque inondation violente, aussi-bien que « ces autres innombrables blocs de granits et « d'autres roches, qu'on trouve semées sur les « plaines de la Finlande, et jusqu'aux mon-« tagnes de Valday . . . . . Je crois qu'il fau-« dra chercher la véritable patrie de cette « pierre chatoyante parmi les montagnes gra-« nitiques qui bordent la mer Blanche depuis « Soroka jusqu'à Umba.

« La couleur obscure et la qualité cha-« toyante du feld-spath en question me « semblent dépendre d'un même principe co-« lorant, et ce principe est le fer, dont les « dissolutions par l'acide aérien, si généra-« lement répandues dans la Nature, produi-« sent, par différentes modifications, les plus « vives couleurs dans les fêlures les moins « perceptibles des minéraux et des pierres « qu'elles pénètrent. Le feld-spath étant d'une « texture lamelleuse, doit admettre entre ses

« feuillets ces solutions colorantes, et pro-
« duire des reflets, lorsque, par une coupe un
« peu oblique, les bords quoique peu trans-
« parens des lames colorées se présentent à
« la lumière. C'est en conséquence de cela
« que les couleurs de la pierre chatoyante
« brillent ordinairement par lignes ou raies
« qui répondent aux lames ou feuillets de la
« pierre; et des raies obscures dans un sens
« deviennent brillantes dans une autre expo-
« sition, et quelquefois présentent une cou-
« leur différente par les reflets changés. »

ŒIL DE CHAT.

Les pierres auxquelles on a donné ce nom sont toutes chatoyantes, et varient non seulement par le jeu de la lumière et par les couleurs, mais aussi par le dessin plus ou moins régulier des cercles ou anneaux qu'elles présentent. Les plus belles sont celles qui ont des teintes d'un jaune vif ou mordoré avec des cercles bien distincts ; elles sont très-rares et fort estimées des Orientaux : celles qui n'ont point de cercles et qui sont grises ou brunes, n'ont que peu d'éclat et de valeur ; on trouve celles-ci en Égypte, en Arabie, etc. et les premières à Ceylan. Pline paroît désigner le plus bel œil de chat sous le nom de *leucophthalmos*, « lequel, dit-il, avec la « figure du globe blanc et de la prunelle « noire d'un œil, brille d'ailleurs d'une lu- « mière enflammée ». Et dans une autre notice où cette même pierre est également reconnoissable, il nous a conservé quelques traces de la grande estime qu'on en faisoit en

Orient dès la plus haute antiquité : « Les « Assyriens lui donnoient, dit-il, le beau « nom d'*œil de Bélus*, et l'avoient consacrée « à ce dieu. »

Toutes ces pierres sont chatoyantes, et ont à très-peu près la même densité que le feld-spath *, auquel on doit par conséquent les rapporter par ces deux caractères ; mais il y a une autre pierre, à laquelle on a donné le nom d'*œil de chat noir* ou *noirâtre*, dont la densité est bien plus grande, et que par cette raison nous rapporterons au schorl.

* La pesanteur spécifique du feld-spath blanc est de 26466; celle de l'œil de chat mordoré est de 26667; de l'œil de chat jaune, 25573; et de l'œil de chat gris, 25675.

ŒIL DE POISSON.

Il me paroît que l'on doit encore regarder comme un produit du feld-spath, la pierre chatoyante à laquelle on a donné le nom d'*œil de poisson*, parce qu'elle est à peu près de la même pesanteur spécifique que ce verre primitif *.

Dans cette pierre *œil de poisson*, la lumière est blanche et roule d'une manière uniforme ; le reflet en est d'un blanc éclatant et vif lorsqu'elle est taillée en forme arrondie, et polie avec soin. « La plupart des pierres chatoyantes, dit très-bien M. Demeste, ne sont « que des feld-spaths d'un tissu extrêmement « fin, que l'on taille en *goutte de suif* ou en « *cabochon*, pour donner à la pierre tout le « jeu dont elle est susceptible ». Cette pierre

* La pesanteur spécifique de la pierre *œil de poisson* est de 25782 ; ce qui est à peu près le terme moyen entre la pesanteur spécifique 26466 du feld-spath blanc, et 24378 pesanteur spécifique du feld-spath rougeâtre.

œil de poisson, quoiqu'assez rare, n'est pas d'un grand prix, parce qu'elle n'a que peu de dureté, et qu'elle est sans couleur. Elle paroît laiteuse et bleuâtre lorsqu'on la regarde obliquement ; mais au reflet direct de la lumière, elle est d'un blanc éclatant et très-intense. A ce caractère, et en se fondant sur le sens étymologique, il me paroît que l'on pourroit prendre l'*argyrodamas* de Pline pour notre œil de poisson ; car il n'est aucune pierre qui joigne à un beau blanc d'argent plus d'éclat et de reflet, et qui par conséquent puisse à plus juste titre, quoique toujours improprement, recevoir le nom de *diamant d'argent :* et cela étant, la pierre *gallaïque* du même naturaliste seroit une variété de notre pierre *œil de poisson*, puisqu'il la rapporte lui-même à son *argyrodamas*. Au reste, cette pierre *œil de poisson* est ainsi nommée, parce qu'elle ressemble par sa couleur au crystallin de l'œil d'un poisson.

ŒIL DE LOUP.

La pierre appelée *œil de loup* est de même un produit du feld-spath ; elle est chatoyante, et probablement mêlée de parties micacées qui en augmentent le volume et diminuent la masse. Cette pierre *œil de loup*, moins dense que le feld-spath *, paroît faire la nuance entre les feld-spaths et les opales qui sont encore plus mélangées de parties micacées ; car l'œil de loup n'étincelle pas par paillettes variées comme l'aventurine ou l'opale, mais il luit d'une lumière pleine et sombre ; ses reflets verdâtres semblent sortir d'un fond rougeâtre, et on pourroit prendre cette pierre pour une variété colorée de la pierre *œil de poisson*, ou pour une aventurine sans accident, sans *aventure* de couleurs, si sa densité n'étoit pas fort au-dessous de celle de ces pierres. Nous la regarderons donc

* La pesanteur spécifique de la pierre *œil de loup* n'est que de 23507, tandis que celle de l'*œil de poisson* est de 25782.

comme un des produits ou stalactites, mais des moins pures et des plus mélangées, du feld-spath. Sa teinte foncée et obscure ne laisse à ses reflets que fort peu d'éclat, et cette pierre, quoiqu'assez rare, dont nous avons au Cabinet du roi deux grands échantillons, n'a que peu de valeur.

AVENTURINE.

Le feld-spath et toutes les pierres transparentes qui en tirent leur origine, ont des reflets chatoyans; mais il y a encore d'autres pierres qui réunissent à la lumière flottante et variée du chatoiement, des couleurs fixes, vives et intenses, telles que nous les présentent les aventurines et les opales.

La pesanteur spécifique des aventurines est à très-peu près la même que celle du feld-spath * : la plupart de ces pierres, encore plus brillantes que chatoyantes, paroissent être semées de petites paillettes rouges, jaunes et bleues, sur un fond de couleur plus ou moins rouge; les plus belles aventurines ne sont néanmoins qu'à demi transparentes; les autres sont plus ou moins opaques, et je ne les rapporte au feld-spath qu'à cause de leurs reflets légèrement chatoyans, et de leur den-

* Feld-spath, 26466; aventurine demi-transparente, 26667; aventurine opaque, 26426. (Table de M. Brisson.)

sité, qui est à très-peu près la même ; car les unes et les autres pourroient bien participer de la nature du mica, dont les paillettes brillantes contenues dans ces pierres paroissent être des parcelles colorées.

OPALE.

De toutes les pierres chatoyantes l'opale est la plus belle : cependant elle n'a ni la dureté ni l'éclat des vraies pierres précieuses ; mais la lumière qui la pénètre, s'anime des plus agréables couleurs et semble se promener en reflets ondoyans, et l'œil est encore moins ébloui que flatté de l'effet suave de ses beautés. Pline s'arrête avec complaisance à les peindre : « C'est, dit-il, le feu de l'es-« carboucle, le pourpre de l'améthyste, le « verd éclatant de l'émeraude, brillant en-« semble, et tantôt séparés, tantôt unis par « le plus admirable mélange ». Ce n'est pas tout encore : le bleu et l'orangé viennent sous certains aspects se joindre à ces couleurs, et toutes prennent plus de fraîcheur du fond blanc et luisant sur lequel elles jouent, et dont elles ne semblent sortir que pour y rentrer et jouer de nouveau.

Ces reflets colorés sont produits par le brisement des rayons de lumière mille fois

réfléchis, rompus et renvoyés de tous les petits plans des lames dont l'opale est composée ; ils sont en même temps réfractés au sortir de la pierre, sous des angles divers et relatifs à la position des lames qui les renvoient; et ce qui prouve que ces couleurs mobiles et fugitives, qui suivent l'œil et dépendent de l'angle qu'il fait avec la lumière, ne sont que des *iris* ou spectres colorés, c'est qu'en cassant la pierre, elle n'offre plus dans sa fracture ces mêmes couleurs dont le jeu varié tient à sa structure intérieure, et s'accroît par la forme arrondie qu'on lui donne à l'extérieur : l'opale est donc une pierre irisée dans toutes ses parties. Elle est en même temps la plus légère des pierres chatoyantes, et de près d'un cinquième moins dense que le feld-spath, qui, de tous les verres primitifs, est le moins pesant *; elle n'a aussi que peu de dureté: il faut donc que les petites lames dont l'opale est composée, soient peu adhérentes, et assez séparées les unes des autres, pour que sa densité et sa dureté en soient diminuées dans

* La pesanteur spécifique de l'opale est de 21140; et celle du feld-spath le plus léger, de 24378. (Table de M. Brisson.)

cette proportion de plus d'un cinquième relativement aux autres matières vitreuses.

Une opale d'un grand volume, dans toutes les parties de laquelle les couleurs brillent et jouent avec autant de feu que de variété, est une production si rare, qu'elle n'a plus qu'un prix d'estime qu'on peut porter très-haut. Pline nous dit qu'Antoine proscrivit un sénateur auquel appartenoit une très-belle opale qu'il avoit refusé de lui céder; sur quoi le naturaliste romain s'écrie avec une éloquente indignation : « De quoi s'étonner « ici davantage, de la cupidité farouche du « tyran qui proscrit pour une bague, ou de « l'inconcevable passion de l'homme qui tient « plus à sa bague qu'à sa vie ? »

On peut encore juger de l'estime que faisoient les anciens de l'opale, par la scrupuleuse attention avec laquelle ils en ont remarqué les défauts, et par le soin qu'ils ont pris d'en caractériser les belles variétés. L'opale en offre beaucoup, non seulement par les différences du jeu de la lumière, mais encore par le nombre des nuances et la diversité des couleurs qu'elle réfléchit : il y a des opales à reflets foiblement colorés, où sur un

fond laiteux flottent à peine quelques légères nuances de bleu. Dans ces pierres nuageuses, laiteuses et presque opaques, la pâte opaline semble s'épaissir et se rapprocher de celle de la calcédoine : au contraire, cette même pâte s'éclaircit quelquefois de manière à n'offrir plus que l'apparence vitreuse et les teintes claires et lumineuses d'un feld-spath chatoyant et coloré; et ces nuances, comme l'a très-bien observé Boèce, se trouvent souvent réunies et fondues dans un seul et même morceau d'opale brute. Le même auteur parle des opales noires comme des plus rares et des plus superbes par l'éclat du feu qui jaillit de leur fond sombre.

On trouve des opales en Hongrie, en Misnie *, et dans quelques îles de la Méditerranée. Les anciens tiroient cette pierre de l'Orient, d'où il en vient encore aujourd'hui; et nos lapidaires distinguent les opales, ainsi que plusieurs autres pierres, en *orientales* et en *occidentales :* mais cette distinction n'est pas bien énoncée; car ce n'est que sur le plus ou le moins de beauté de ces pierres que

* A Freyberg.

portent les dénominations d'*orientales* et d'*occidentales*, et non sur le climat où elles se trouvent, puisque dans nos opales d'Europe il s'en rencontre de belles parmi les communes, de même qu'à Ceylan et dans les autres contrées de l'Inde on trouve beaucoup d'opales communes parmi les plus belles. Ainsi cette distinction de dénominations, adoptée par les lapidaires, doit être rejetée par les naturalistes, puisqu'on pourroit la croire fondée sur une différence essentielle de climat, tandis qu'elle ne l'est que sur la différence accidentelle de l'éclat ou de la beauté.

Au reste, l'opale est certainement une pierre vitreuse de seconde formation, et qui a été produite par l'intermède de l'eau : sa gangue est une terre jaunâtre qui ne fait point d'effervescence avec les acides ; les opales renferment souvent des gouttes d'eau. M. Fougeroux de Bondaroy, l'un de nos savans académiciens, a sacrifié à son instruction quelques opales, et les a fait casser pour recueillir l'eau qu'elles renfermoient ; cette eau s'est trouvée pure et limpide comme dans les cailloux creux et les enhydres. Il se trouve quelquefois des opales dans les pouz-

zolanes et dans les terres jetées par les volcans. M. Ferber en a observé, comme M. de Boudaroy, dans les terrains volcanisés du Vicentin. Ces faits suffisent pour nous démontrer que les opales sont des pierres de seconde formation, et leurs reflets chatoyans nous indiquent que c'est aux stalactites du feld-spath qu'on doit les rapporter.

Quoique plusieurs auteurs aient regardé le girasol comme une sorte d'opale, nous nous croyons fondés à le séparer, non seulement de l'opale, mais même de toutes les autres pierres vitreuses : c'est en effet une pierre précieuse dont la dureté et la densité sont presque doubles de celles de l'opale, et égales à celles des vraies pierres précieuses *.

* Voyez ci-après l'article du *girasol*.

PIERRES IRISÉES.

Après ces pierres chatoyantes dont les couleurs sont flottantes, et dans lesquelles les reflets de lumière paroissent uniformes, il s'en trouve plusieurs autres dont les couleurs variées ne dépendent ni de la réflexion extérieure de la lumière, ni de sa réfraction dans l'intérieur de ces pierres, mais des couleurs *irisées* que produisent tous les corps lorsqu'ils sont réduits en lames extrêmement minces : les pierres qui présentent ces couleurs sont toutes défectueuses ; on peut en juger par le crystal de roche *irisé*, qui n'est qu'un crystal fêlé. Il en est de même du feld-spath *irisé :* les couleurs qu'ils offrent à l'œil, ne viennent que du reflet de la lumière sur les lames minces de leurs parties constituantes, lorsqu'elles ont été séparées les unes des autres par la percussion ou par quelque autre cause. Ces pierres irisées sont *étonnées*, c'est-à-dire, fêlées dans leur intérieur ; elles n'ont que peu ou point de valeur, et on les distingue

aisément des vraies pierres chatoyantes par le foible éclat et le peu d'intensité des couleurs qu'elles renvoient à l'œil : le plus souvent même la fêlure ou séparation des lames est sensible à la tranche, et visible jusque dans l'intérieur du morceau. Au reste, il y a aussi du crystal irisé seulement à sa superficie, et cette iris superficielle s'y produit par l'exfoliation des petites lames de sa surface, de même qu'on le voit dans notre verre factice long-temps exposé aux impressions de l'air.

Au reste, la pierre *iris* de Pline, qui sembleroit devoir être spécialement notre crystal irisé, n'est pourtant que le crystal dans lequel les anciens avoient observé la réfraction de la lumière, la division des couleurs, en un mot tous les effets du prisme * sans avoir su en déduire la théorie.

* Il est singulier que Pline, pour nous décrire cet effet, ait recours à un crystal de la mer Rouge, tandis que la première aiguille du crystal des Alpes pouvoit également le lui offrir.

STALACTITES CRYSTALLISÉES

DU SCHORL.

Le schorl diffère du quartz, et ressemble au feld-spath par sa fusibilité, et il surpasse de beaucoup en densité les quatre autres verres primitifs; nous rapporterons donc au schorl les pierres transparentes qui ont ces mêmes propriétés : ainsi nous reconnoîtrons les produits du schorl par leur densité et par leur fusibilité, et nous verrons que toutes les matières vitreuses qui sont spécifiquement plus pesantes que le quartz, les jaspes, le mica et le feld-spath, proviennent du schorl en tout ou en partie. C'est sur ce fondement que je rapporte au schorl plutôt qu'au feld-spath les émeraudes, les péridots, le saphir du Bresil, etc.

J'ai déja dit que les couleurs dont les pierres transparentes sont teintes, n'influent pas sensiblement sur leur pesanteur spécifique : ainsi l'on auroit tort de prétendre que

c'est au mélange des matières métalliques qui sont entrées dans la composition des péridots, des émeraudes, et du saphir du Bresil, qu'on doit attribuer leur densité plus grande que celle du crystal, et dès lors nous sommes bien fondés à rapporter ce surplus de densité au mélange du schorl, qui est le plus pesant de tous les verres primitifs.

Les extraits ou stalactites du schorl sont donc toujours reconnoissables par leur densité et leur fusibilité; ce qui les distingue des autres crystaux vitreux, avec lesquels ils ont néanmoins le caractère commun de la double réfraction.

ÉMERAUDE.

L'ÉMERAUDE, qui, par son brillant éclat et sa couleur suave, a toujours été regardée comme une pierre précieuse, doit néanmoins être mise au nombre des crystaux du quartz mêlé de schorl, 1°. parce que sa densité est moindre d'un tiers que celle des vraies pierres précieuses, et qu'en même temps elle est un peu plus grande que celle du crystal de roche * : 2°. parce que sa dureté n'est pas comparable à celle du rubis, de la topaze et du saphir d'Orient, puisque l'émeraude n'est guère plus dure que le crystal : 3°. parce que cette pierre, mise au foyer du miroir ardent, se fond et se convertit en une masse vitreuse; ce qui prouve que sa substance quartzeuse est mêlée de feld-spath ou de schorl, qui l'ont rendue fusible; mais la densité du feld-spath étant moindre que celle du crystal, et celle

* La pesanteur spécifique de l'émeraude du Pérou est de 27755, et celle du crystal de roche, de 26548. (Table de M. Brisson.)

de l'émeraude étant plus grande, on ne peut attribuer qu'au mélange du schorl cette fusibilité de l'émeraude : 4°. parce que les émeraudes croissent, comme tous les crystaux, dans les fentes des rochers vitreux : enfin parce que l'émeraude a, comme tous ces crystaux, une double réfraction : elle leur ressemble donc par les caractères essentiels de la densité, de la dureté, de la double réfraction ; et comme l'on doit ajouter à ces propriétés celle de la fusibilité, nous nous croyons bien fondés à séparer l'émeraude des vraies pierres précieuses, et à la mettre au nombre des produits du quartz mêlé de schorl.

Les émeraudes, comme les autres crystaux, sont fort sujettes à être glaceuses ou nuageuses ; il est rare d'en trouver d'un certain volume qui soient totalement exemptes de ces défauts : mais quand cette pierre est parfaite, rien n'est plus agréable que le jeu de sa lumière, comme rien n'est plus gai que sa couleur, plus amie de l'œil qu'aucune autre*.

* Une belle émeraude se monte *sur noir* comme les diamans blancs : elle est la seule *pierre de couleur* qui jouisse de cette prérogative, parce que le

La vue se repose, se délasse, se récrée dans ce beau verd qui semble offrir la miniature des prairies au printemps. La lumière qu'elle lance en rayons aussi vifs que doux, semble, dit Pline, brillanter l'air qui l'environne, et teindre par son irradiation l'eau dans laquelle on la plonge *; toujours belle, toujours éclatante, soit qu'elle pétille sous le soleil, soit qu'elle luise dans l'ombre, ou qu'elle brille dans la nuit aux lumières, qui ne lui font rien perdre des agrémens de sa couleur, dont le verd est toujours pur.

Aussi les anciens, au rapport de Théophraste, se plaisoient-ils à porter l'émeraude en bague, afin de s'égayer la vue par son

noir, bien loin d'altérer sa couleur, la rend plus riche et plus veloutée, au lieu que le contraire arrive avec toute autre pierre de couleur. (*Note communiquée par M. Hoppé.*)

* C'est la remarque de Théophraste (*Lapid. et Gemm.* n° 44); sur quoi les commentateurs sont tombés dans une foule de doutes et de méprises, cherchant mal-à-propos comment l'émeraude pouvoit donner à l'eau une teinture verte, tandis que Théophraste n'entend parler que du reflet de la lumière qu'elle y répand.

éclat et sa couleur suave ; ils la tailloient, soit en cabochon pour faire flotter la lumière, soit en table pour la réfléchir comme un miroir, soit en creux régulier dans lequel, sur un fond ami de l'œil, venoient se peindre les objets en raccourci. C'est ainsi que l'on peut entendre ce que dit Pline d'un empereur qui voyoit dans une émeraude les combats des gladiateurs : réservant l'émeraude à ces usages, ajoute le naturaliste romain, et respectant ses beautés naturelles, on sembloit être convenu de ne point l'entamer par le burin ; cependant il reconnoît lui-même ailleurs que les Grecs avoient quelquefois gravé sur cette pierre *, dont la dureté n'est en effet qu'à peu près égale à celle des belles agates ou du crystal de roche.

Les anciens attribuoient aussi quelques propriétés imaginaires à l'émeraude ; ils

* Livre XXXVII, nº 3. Il parle de deux émeraudes sur chacune desquelles étoit gravée *Amymone*, l'une des Danaïdes; et dans le même livre de son *Histoire naturelle*, nº 4, il rapporte la gravure des émeraudes à une époque qui répond, en Grèce, au règne du dernier des Tarquins. — Selon Clément Alexandrin, le fameux cachet de Polycrate étoit une

croyoient que sa couleur gaie la rendoit propre à chasser la tristesse, et faisoit disparoître les fantômes mélancoliques, appelés *mauvais esprits* par le vulgaire. Ils donnoient de plus à l'émeraude toutes les prétendues vertus des autres pierres précieuses contre les poisons et différentes maladies ; séduits par l'éclat de ces pierres brillantes, ils s'étoient plus à leur imaginer autant de vertus que de beauté : mais, au physique comme au moral, les qualités extérieures les plus brillantes ne sont pas toujours l'indice du mérite le plus réel. Les émeraudes réduites en poudre et prises intérieurement, ne peuvent agir autrement que comme des poudres vitreuses, action sans doute peu curative, et même peu salutaire ; et c'est avec raison que l'on a rejeté du nombre de nos remèdes d'usage cette poudre d'émeraude et les cinq fragmens précieux, autrefois si fameux dans la médecine galénique.

émeraude gravée par Théodore de Samos. — Lorsque Lucullus, ce Romain si célèbre par ses richesses et par son luxe, aborde à Alexandrie, Ptolémée, occupé du soin de lui plaire, ne trouve rien de plus précieux à lui offrir qu'une émeraude sur laquelle étoit gravé le portrait du monarque égyptien.

Je ne me suis si fort étendu sur les propriétés réelles et imaginaires de l'émeraude, que pour mieux démontrer qu'elle étoit bien connue des anciens, et je ne conçois pas comment on a pu de nos jours révoquer en doute l'existence de cette pierre dans l'ancien continent, et nier que l'antiquité en eût jamais eu connoissance ; c'est cependant l'assertion d'un auteur récent *, qui prétend que les anciens n'avoient pas connu l'émeraude, sous prétexte que, dans le nombre des pierres auxquelles ils ont donné le nom de *smaragdus*, plusieurs ne sont pas des émeraudes : mais il n'a pas pensé que ce mot *smaragdus* étoit une dénomination générique pour toutes les pierres vertes, puisque Pline comprend sous ce nom des pierres opaques qui semblent n'être que des prases ou même des jaspes verds; mais cela n'empêche pas que la véritable émeraude ne soit du nombre de ces *smaragdes* des anciens : il est même assez étonnant que cet auteur, d'ailleurs très-estimable et fort instruit, n'ait pas reconnu la véritable émeraude aux traits

* M. Dutens.

vifs et brillans et aux caractères très-distinctifs sous lesquels Pline a su la dépeindre. Et pourquoi chercher à atténuer la force des témoignages en ne les rapportant pas exactement? Par exemple, l'auteur cite Théophraste comme ayant parlé d'une émeraude de quatre coudées de longueur, et d'un obélisque d'émeraude de quarante coudées: mais il n'ajoute pas que le naturaliste grec témoigne sur ces faits un doute très-marqué; ce qui prouve qu'il connoissoit assez la véritable émeraude pour être bien persuadé qu'on n'en avoit jamais vu de cette grandeur. En effet, Théophraste dit en propres termes, que *l'émeraude est rare et ne se trouve jamais en grand volume*, « à moins, ajoute-t-il, « qu'on ne croie aux mémoires égyptiens, qui « parlent d'émeraudes de quatre et de qua- « rante coudées : *mais ce sont choses*, con- « tinue-t-il, *qu'il faut laisser sur leur bonne* « *foi* »: et à l'égard de la colonne tronquée ou du cippe d'émeraude du temple d'Hercule à Tyr, dont Herodote fait aussi mention, il dit que c'est sans doute une fausse émeraude. Nous conviendrons, avec M. Dutens, que des dix ou douze sortes de *smaragdes* dont Pline

fait l'énumération, la plupart ne sont en effet que de fausses émeraudes; mais il a dû voir, comme nous, que Pline en distingue trois comme supérieures à toutes les autres*. Il est donc évident que dans ce grand nombre

* La première est l'émeraude nommée par les anciens *pierre de Scythie*, et qu'ils ont dit être la plus belle de toutes; la seconde, qui nous paroît être aussi une émeraude véritable, est la *bactriane*, à laquelle Pline attribue la même dureté et le même éclat qu'à l'émeraude scythique, mais qui, ajoute-t-il, est toujours fort petite; la troisième, qu'il nomme émeraude de *Coptos*, et qu'il dit être en morceaux assez gros, mais qui est moins parfaite, moins transparente, et n'ayant pas le vif éclat des deux premières; les neuf autres sortes étoient celles de *Chypre*, d'*Ethiopie*, d'*Herminie*, de *Perse*, de *Médie*, de l'*Attique*, de *Lacédémone*, de *Carthage*, et celle d'Arabie, nommée *cholus*...... La plupart de celles-ci, disent les anciens eux-mêmes, ne méritoient pas le nom d'émeraudes, et n'étoient, suivant l'expression de Théophraste, que de fausses émeraudes (*pseudosmaragdi*), nos 45 et 46. On les trouvoit communément dans *les environs des mines de cuivre*; circonstance qui peut nous les faire regarder comme des *fluors* verds, ou peut-être même des malachites.

de pierres auxquelles les anciens donnoient le nom générique de *smaragdes*, ils avoient néanmoins très-bien su distinguer et connoître l'émeraude véritable, qu'ils caractérisent, à ne pas s'y méprendre, par sa couleur, sa transparence et son éclat. L'on doit en effet la séparer et la placer à une grande distance de toutes les autres pierres vertes, telles que les prases, les fluors verds, les malachites, et les autres pierres vertes opaques de la classe du jaspe, auxquelles les anciens appliquoient improprement et génériquement le nom de *smaragdes*.

Ce n'étoit donc pas d'émeraude, mais de quelques uns de ces faux et grands *smaragdes*, qu'étoient faites les colonnes et les statues prétendues d'émeraude dont parle l'antiquité [1], de même que les très-grands vases ou morceaux d'émeraudes que l'on montre encore aujourd'hui dans quelques endroits, tels que la grande jatte du trésor de Gènes [2], la

[1] Telle étoit encore la statue de Minerve, faite d'émeraude, ouvrage fameux de Dipœnus et Scyllis.

[2] M. de la Condamine, qui s'est trouvé à Gènes avec MM. les princes Corsini, petits-neveux du pape Clément XII, a eu par leur moyen occasion

pierre verte pesant vingt-neuf livres, donnée par Charlemagne au couvent de Reichenau *, ne sont que des primes ou des prases,

d'examiner attentivement ce vase à la lueur d'un flambeau. La couleur lui en a paru d'un verd très-foncé : il n'y apperçut pas la moindre trace de ces glaces pailles, nuages et autres défauts de transparence si communs dans les émeraudes et dans toutes les pierres précieuses un peu grosses, même dans le crystal de roche; mais il y distingua très-bien plusieurs petits vides semblables à des bulles d'air, de forme ronde ou oblongue, telles qu'il s'en trouve communément dans les crystaux ou verres fondus, soit blancs, soit colorés.....

Le doute de M. de la Condamine sur ce vase soi-disant d'émeraude, n'est pas nouveau. « Il est, dit-il, « clairement indiqué par les expressions qu'em- « ployoit Guillaume, archevêque de Tyr, il y a « quatre siècles, en disant qu'*à la prise de Césarée* « *ce vase échut pour une grande somme d'argent* « *aux Génois, qui le crurent d'émeraude, et qui* « *le montrent encore comme tel et comme mira-* « *culeux aux voyageurs*. Au reste, continue l'au- « teur, il ne tient qu'à ceux à qui ces soupçons « peuvent déplaire, de les détruire, s'ils ne sont pas « fondés. »

* « On me montra (à l'abbaye de Reichenau près

ou même des verres factices : or, comme ces émeraudes supposées ne prouvent rien aujourd'hui contre l'existence de la véritable émeraude, ces mêmes erreurs dans l'antiquité ne prouvent pas davantage.

D'après tous ces faits, comment peut-on douter de l'existence de l'émeraude en Italie, en Grèce, et dans les autres parties de l'ancien continent avant la découverte du nouveau ? comment d'ailleurs se prêter à la supposition forcée, que la Nature ait réservé exclusivement à l'Amérique cette production qui peut se trouver dans tous les lieux où elle a formé des crystaux ? et ne devons-nous pas être circonspects lorsqu'il s'agit d'admettre

« de Constance) une prétendue émeraude d'une pro-
« digieuse grandeur : elle a quatre côtés inégaux,
« dont le plus petit n'a pas moins de neuf pouces,
« et dont le plus long a près de deux pieds ; son
« épaisseur est d'un pouce, et son poids de vingt-
« neuf livres. Le supérieur du couvent l'estime cin-
« quante mille florins ; mais ce prix se réduiroit à
« bien peu, si, comme je le présume, cette éme-
« raude n'étoit autre chose qu'un spath fluor trans-
« parent d'un assez beau verd. » (*Lettres de M. William Coxe sur l'état de la Suisse*, page 21.)

des faits extraordinaires et isolés comme le seroit celui-ci? Mais, indépendamment de la multitude des témoignages anciens, qui prouvent que les émeraudes étoient connues et communes dans l'ancien continent avant la découverte du nouveau, on sait par des observations récentes qu'il se trouve aujourd'hui des émeraudes en Allemagne *, en Angleterre, en Italie; et il seroit bien étrange, quoi qu'en disent quelques voyageurs, qu'il n'y en eût point en Asie. Tavernier et Chardin ont écrit que les terres de l'Orient ne produisoient point d'émeraudes, et néanmoins Chardin, relateur véridique, convient qu'avant la découverte du nouveau monde, les Persans tiroient des émeraudes de l'Égypte, et que leurs anciens poètes en ont fait mention; que de son temps on connoissoit en Perse trois sortes de ces pierres, savoir, l'émeraude d'Égypte, qui est la plus belle, ensuite

* Il est parlé, dans quelques relations, d'une tasse d'émeraude de la grandeur d'une tasse ordinaire, qui est conservée à Vienne dans le cabinet de l'empereur, et que des morceaux qu'on a ménagés en creusant cette tasse, on a fait une garniture complète pour l'impératrice.

les émeraudes *vieilles*, et les émeraudes *nouvelles :* il dit même avoir vu plusieurs de ces pierres ; mais il n'en indique pas les différences, et il se contente d'ajouter que quoiqu'elles soient d'une très-belle couleur et d'un poli vif, il croit en avoir vu d'aussi belles qui venoient des Indes occidentales. Ceci prouveroit ce que l'on doit présumer avec raison, c'est que l'émeraude se trouve dans l'ancien continent aussi-bien que dans le nouveau, et qu'elle est de même nature en tous lieux ; mais comme l'on n'en connoît plus les mines en Égypte ni dans l'Inde, et que néanmoins il y avoit beaucoup d'émeraudes en Orient avant la découverte du nouveau monde, ces voyageurs ont imaginé que ces anciennes émeraudes avoient été apportées du Pérou aux Philippines, et de là aux Indes orientales et en Egypte. Selon Tavernier, les anciens Péruviens en faisoient commerce avec les habitans des îles orientales de l'Asie ; et Chardin, en adoptant cette opinion, dit que les émeraudes qui de son temps se trouvoient aux Indes orientales, en Perse et en Égypte, venoient probablement de ce commerce des Péruviens, qui

avoient traversé la mer du Sud long-temps avant que les Espagnols eussent fait la conquête de leur pays. Mais étoit-il nécessaire de recourir à une supposition aussi peu fondée pour expliquer pourquoi l'on a cru ne voir aux Indes orientales, en Égypte et en Perse, que des émeraudes des Indes occidentales? La raison en est bien simple; c'est que les émeraudes sont les mêmes par-tout, et que comme les anciens Péruviens en avoient ramassé une très-grande quantité, les Espagnols en ont tant apporté aux Indes orientales, qu'elles ont fait disparoître le nom et l'origine de celles qui s'y trouvoient auparavant, et que, par leur entière et parfaite ressemblance, ces émeraudes de l'Asie ont été et sont encore aujourd'hui confondues avec les émeraudes de l'Amérique.

Cette opinion que nous réfutons, paroît n'être que le produit d'une erreur de nomenclature : les naturalistes récens ont donné, avec les joailliers, la dénomination de *pierres orientales* à celles qui ont une belle transparence, et qui en même temps sont assez dures pour recevoir un poli vif ; et ils

appellent *pierres occidentales* * celles qu'ils croient être du même genre, et qui ont moins d'éclat et de dureté. Et comme l'émeraude n'est pas plus dure en Orient qu'en Occident, ils en ont conclu qu'il n'y avoit point d'émeraudes orientales, tandis qu'ils auroient dû penser que cette pierre étant par-tout la même, comme le crystal, l'améthyste, etc. elle ne pouvoit pas être reconnue ni dénommée par la différence de son éclat et de sa dureté.

Les émeraudes étoient seulement plus rares et plus chères avant la découverte de l'Amérique; mais leur valeur a diminué en même raison que leur quantité s'est augmentée. « Les lieux, dit Joseph Acosta, où l'on a « trouvé beaucoup d'émeraudes (et où l'on « en trouvoit encore de son temps en plus

* Boëce paroît être l'auteur de la distinction des émeraudes en orientales et occidentales. Il caractérise les premières par leur grand brillant, leur pureté et leur excès de dureté. Il se trompe quant à ce dernier point, et de Laët s'est de même trompé d'après lui; car on ne trouve pas entre les émeraudes cette différence de dureté, et toutes n'ont à peu près que la dureté du crystal de roche.

« grande quantité), sont au nouveau royaume « de Grenade et au Pérou : proche de *Manta* « et de *Porto-vieil*, il y a un terrain qu'on « appelle *terre des émeraudes ;* mais on n'a « point encore fait la conquête de cette terre. « Les émeraudes naissent des pierres en forme « de crystaux..... j'en ai vu quelques unes « qui étoient *moitié blanches et moitié vertes,* « *et d'autres toutes blanches*..... En l'année « 1587, ajoute cet historien, l'on apporta des « Indes occidentales en Espagne deux canons « d'émeraude, dont chacun pesoit pour le « moins quatre arobes ». Mais je soupçonne avec raison que ce dernier fait est exagéré ; car Garcilasso dit que la plus grosse pierre de cette espèce, que les Péruviens adoroient comme la déesse-mère des émeraudes, n'étoit que de la grosseur d'un œuf d'autruche, c'est-à-dire, d'environ six pouces sur son grand diamètre ; et cette pierre-mère des émeraudes n'étoit peut-être elle-même qu'une prime d'émeraude, qui, comme la prime d'améthyste, n'est qu'une concrétion plus ou moins confuse de divers petits canons ou crystaux de ces pierres. Au reste, les primes d'émeraude sont communément fort nuageuses, et

leur couleur n'est pas d'un verd pur, mais mélangé de nuances jaunâtres : quelquefois néanmoins cette couleur verte est aussi franche dans quelques endroits de ces primes que dans l'émeraude même, et Boèce remarque fort bien que, dans un morceau de prime nébuleux et sans éclat, il se trouve souvent quelque partie brillante, qui étant enlevée et taillée, donne une vraie et belle émeraude.

Il seroit assez naturel de penser que la belle couleur verte de l'émeraude lui a été donnée par le cuivre; cependant M. Demeste dit « que cette pierre paroît devoir sa couleur « verte au cobalt, parce qu'en fondant des « émeraudes du Pérou avec deux parties de « verre de borax, on obtient un émail bleu. » Si ce fait se trouve constant et général pour toutes les émeraudes, on lui sera redevable de l'avoir observé le premier; et, dans ce cas, on devroit chercher et on pourroit trouver des émeraudes dans le voisinage des mines de cobalt.

Cependant cet émail bleu que donne l'émeraude fondue avec le borax, ne provient pas de l'émeraude seule; car les émeraudes qu'on

a exposées au miroir ardent ou au feu violent de nos fourneaux, commencent par y perdre leur couleur verte; elles deviennent friables, et finissent par se fondre sans addition d'aucun fondant, et sans prendre une couleur bleue. Ainsi l'émail bleu, produit par la fusion de l'émeraude au moyen du borax, provient peut-être moins de cette pierre que du borax même, qui, comme je l'ai dit, contient une base métallique; et ce que cette fusibilité de l'émeraude nous indique de plus réel, c'est que sa substance quartzeuse est mêlée d'une certaine quantité de schorl, qui la rend plus fusible que celle du crystal de roche pur.

La pierre à laquelle on a donné le nom d'*émeraude du Bresil*, présente beaucoup plus de rapports que l'émeraude ordinaire avec les schorls; elle leur ressemble par la forme, et se rapproche de la tourmaline par ses propriétés électriques : elle est plus pesante et d'un verd plus obscur que l'émeraude du Pérou*; sa couleur est à peu près la même,

* La pesanteur spécifique de l'émeraude du Bresil est de 31555, et celle de l'émeraude du Pérou n'est que de 27755.

que celle de notre verre à bouteilles : ses crystaux sont fortement striés ou cannelés dans leur longueur, et ils ont encore un autre rapport avec les crystaux du schorl par la pyramide à trois faces qui les termine; ils croissent, comme tous les autres crystaux, contre les parois et dans les fentes des rochers vitreux. On ne peut donc pas douter que cette émeraude du Bresil ne soit, comme les autres émeraudes, une stalactite vitreuse, teinte d'une substance métallique, et mêlée d'une grande quantité de schorl, qui aura considérablement augmenté sa pesanteur; car la densité du schorl verd est plus grande que celle de cette émeraude*. Ainsi c'est au mélange de ce schorl verd qu'elle doit sa couleur, son poids et sa forme.

L'émeraude du Pérou, qui est l'émeraude de tout pays, n'est qu'un crystal teint et mêlé d'une petite quantité de schorl qui suffit pour la rendre moins réfractaire que le crystal de roche à nos feux. Il faudroit essayer si l'émeraude du Bresil, qui contient une plus grande quantité de schorl, et qui en a

* La pesanteur spécifique du schorl verd est de 34529, et celle de l'émeraude du Bresil, de 31555.

pris son plus grand poids et emprunté sa figuration, ne se fondroit pas encore plus facilement que l'émeraude commune.

Les émeraudes, ainsi que les améthystes violettes ou pourprées, les crystaux-topazes, les chrysolites dont le jaune est mêlé d'un peu de verd, les aigues-marines verdâtres ou bleuâtres, le saphir d'eau légèrement teint de bleu, le feld-spath de Russie, et toutes les autres pierres transparentes que nous avons ci-devant indiquées, ne sont donc que des crystaux vitreux, teints de ces diverses couleurs par les vapeurs métalliques qui se sont rencontrées dans le lieu de leur formation, et qui se sont mêlées avec le suc vitreux qui fait le fond de leur essence : ce ne sont que des crystaux colorés dont la substance, à l'exception de la couleur, est la même que celle du crystal de roche pur, ou de ce crystal mêlé de feld-spath et de schorl. On ne doit donc pas mettre les émeraudes au rang des pierres précieuses, qui, par la densité, la dureté et l'homogénéité, sont d'un ordre supérieur, et dont nous prouverons que l'origine est toute différente de celle des émeraudes et de toutes les autres pierres transparentes, vitreuses ou calcaires.

PÉRIDOT.

IL en est du péridot comme de l'émeraude du Bresil; il tire également son origine du schorl, et la même différence de densité qui se trouve entre l'émeraude du Bresil et les autres émeraudes, se trouve aussi entre la chrysolite et le péridot : cependant on n'avoit jusqu'ici distingué ces deux dernières pierres que par les nuances des couleurs jaune et verte dont elles sont toujours teintes. Le jaune domine sur le verd dans les chrysolites, et le verd domine sur le jaune dans les péridots; et ces deux pierres offrent toutes les nuances de couleurs entre les topazes, qui sont toujours purement jaunes, et les émeraudes, qui sont purement vertes. Mais les chrysolites diffèrent des péridots par le caractère essentiel de la densité : le péridot pèse spécifiquement beaucoup plus*; et il paroît,

* La pesanteur spécifique de la chrysolite du Bresil est de 26923, et celle de la chrysolite de l'ancien continent est de 27821; ce qui ne s'éloigne

par le rapport des pesanteurs respectives, que la chrysolite, comme nous l'avons dit, est un extrait du quartz, un crystal coloré, et que les péridots, dont la pesanteur spécifique est bien plus grande [1], ne peuvent provenir que des schorls également denses. On doit donc croire que les péridots sont des extraits du schorl, tandis que les chrysolites sont des crystaux du quartz.

Nous connoissons deux sortes de péridots, l'un qu'on nomme *oriental,* et dont la densité est considérablement plus grande que celle du péridot *occidental :* mais nous connoissons aussi des schorls dont les densités sont dans le même rapport. Le schorl crystallisé correspond au péridot occidental, et le schorl spathique au péridot oriental ; et même cette densité du péridot oriental n'est pas encore aussi grande que celle du schorl verd [2]; et ce qui confirme ici mon opinion,

pas beaucoup de la pesanteur 26548 du crystal, et de celle de la topaze de Bohème, qui est de 26541. (Table de M. Brisson.)

[1] La pesanteur spécifique du péridot occidental est de 30989, et celle du schorl crystallisé est de 30926. (Table de M. Brisson.)

[2] La pesanteur spécifique du péridot oriental est

c'est que les péridots se crystallisent en prismes striés comme la plupart des schorls : j'ignore, à la vérité, si ces pierres sont fusibles comme les schorls ; mais je crois pouvoir le présumer, et j'invite les chimistes à nous l'apprendre.

M. l'abbé de Rochon, qui a fait un grand nombre d'expériences sur la réfraction des pierres transparentes, m'a assuré que le péridot donne une double réfraction beaucoup plus forte que celle du crystal de roche, et moindre que celle du crystal d'Islande : de plus, le péridot a, comme le crystal de roche, un sens dans lequel il n'y a point de double réfraction ; et puisqu'il y a une différence encore plus grande dans les deux réfractions du péridot que dans celles du crystal, on doit en conclure que sa substance est composée de couches alternatives d'une densité plus différente qu'elle ne l'est dans celles qui composent le crystal de roche.

de 33548, celle du schorl spathique est de 33852, et celle du schorl olivâtre ou verd est de 34729. (Table de M. Brisson.)

SAPHIR DU BRESIL.

UNE autre pierre transparente qui, comme le péridot et l'émeraude du Bresil, nous paroît provenir du schorl, est celle qu'on a nommée *saphir du Bresil*, et qui ne diffère que par sa couleur bleue, de l'émeraude du même climat; car leur dureté et leur densité sont à très-peu près égales *, et on les rencontre dans les mêmes lieux. Ce saphir du Bresil a plus de couleur et un peu plus d'éclat que notre saphir d'eau, et leur densité respective est en même raison que celle du schorl au quartz : ces deux saphirs sont des extraits ou stalactites de ces verres primitifs, et ne peuvent ni ne doivent être comparés au vrai saphir, dont la densité est d'un quart plus grande, et dont l'origine est aussi très-différente.

* La pesanteur spécifique du saphir du Bresil est de 31307, et celle de l'émeraude du Bresil est de 31555. (Table de M. Brisson.)

ŒIL DE CHAT NOIR

OU NOIRATRE.

Nous avons rapporté au feld-spath l'œil de chat gris, l'œil de chat jaune et l'œil de chat mordoré, parce que leur densité est à très-peu près la même que celle de ce verre primitif : mais la pierre à laquelle on a donné le nom d'*œil de chat noirâtre,* est beaucoup plus dense que les trois autres : sa pesanteur spécifique approche de celle du schorl violet du Dauphiné *.

Toutes les pierres vitreuses et transparentes dont les pesanteurs spécifiques se trouvent entre 25 et 28 mille, sont des stalactites du quartz et du feld-spath, desquels les densités sont aussi comprises dans les mêmes limites; et toutes les pierres vitreuses et transparentes dont les pesanteurs spécifiques sont entre 30 et 35

* La pesanteur spécifique du schorl violet de Dauphiné est de 32956; celle de l'œil de chat noirâtre, de 32593. (Table de M. Brisson.)

mille, doivent se rapporter aux schorls, desquels les densités sont aussi comprises entre 30 et 35 mille, relativement au poids de l'eau supposée 10 mille *.

Cette manière de juger de la nature des stalactites crystallisées, et de les classer par le rapport de leur densité avec celle des matières primitives dont elles tirent leur origine, me paroît, sans comparaison, la plus distincte et la plus certaine de toutes les méthodes, et je m'étonne que jusqu'ici elle n'ait pas été saisie par les naturalistes ; car la densité est le caractère le plus intime, et, pour ainsi dire, le plus substantiel que puisse offrir la matière ; c'est celui qui tient de plus près à son essence, et duquel dérivent le plus immédiatement la plupart de ses propriétés secondaires. Ce caractère distinctif de la densité ou pesanteur spécifique est si bien établi dans les métaux, qu'il sert à reconnoître les proportions de leur mélange jusque dans l'alliage le plus intime : or ce principe si sûr à l'égard

* Les pesanteurs spécifiques des schorls sont : schorl crystallisé, 30926 ; schorl violet du Dauphiné, 32956 ; schorl spathique, 33852 ; schorl verd ou olivâtre, 34529. (Table de M. Brisson.)

des métaux, parce que nous avons rendu par notre art leur substance homogène, peut s'appliquer de même aux pierres crystallisées qui sont les extraits les plus purs et les plus homogènes des matières primitives produites par la Nature.

BÉRYL.

La couleur du péridot est un verd mêlé de jaune, celle du béryl est un verd mêlé de bleu, et la nature de ces deux pierres nous paroît être la même. Les lapidaires ont donné au béryl le nom d'*aigue-marine orientale*, et cette pierre nous a été assez bien indiquée par les anciens : « Le béryl, disent-ils, vient « de l'Inde, et on le trouve rarement ail- « leurs : on le taille en hexaèdre et à plusieurs « faces, pour donner par la réflexion de la « lumière plus de vivacité à sa couleur, et un « plus grand jeu à son éclat, qui sans cela est « foible.

« On distingue plusieurs sortes de béryls : « les plus estimés sont ceux dont la couleur « est d'un verd de mer pur ; ensuite ceux « qu'on appelle *chrysobéryls*, qui sont d'un « verd un peu plus pâle avec une nuance de « jaune doré........ Les défauts ordinaires à « ces pierres sont les filets et les taches : la « plupart ont aussi peu d'éclat ; les Indiens

« néanmoins en font grand cas à cause de « leur grandeur [1] ». Il n'est pas rare en effet de trouver d'assez grandes pierres de cette espèce, et on les distinguera toujours de l'aigue-marine, qui ne leur ressemble que par la couleur, et qui en diffère beaucoup, tant par la dureté que par la densité [2]. Le béryl, comme le péridot, tire son origine des schorls, et l'aigue-marine provient du quartz ; c'est ce qui met cette grande différence entre leurs densités : et quoique le béryl ne soit pas d'une grande dureté, il est cependant plus dur que l'aigue-marine, et il a par conséquent plus d'éclat et de jeu, sur-tout à la lumière du jour ; car ces deux pierres font fort peu d'effet aux lumières.

[1] Pline, liv. XXXVII, chap. 5.

[2] La pesanteur spécifique du béryl ou aigue-marine orientale est de 35489, tandis que celle de l'aigue-marine occidentale n'est que de 27229. (Table de M. Brisson.)

TOPAZE ET RUBIS DU BRESIL.

Il se trouve au Bresil des pierres transparentes d'un rouge clair, et d'autres d'un jaune très-foncé, auxquelles on a donné les noms de *rubis* et *topazes*, quoiqu'elles ne ressemblent que par la couleur aux rubis et topazes d'Orient, car leur nature et leur origine sont toutes différentes : ces pierres du Bresil sont des crystaux vitreux provenant du schorl, auquel ils ressemblent par leur forme de crystallisation *; elles se cassent

* La topaze du Bresil est en prismes striés ou cannelés à l'extérieur, comme ceux de l'émeraude du même pays ; et ces prismes sont ordinairement surmontés d'une pyramide à l'extrémité, qui pointe en avant au sortir du rocher auquel leur base est adhérente : cette structure est constante ; mais le nombre de leurs faces latérales varie presque autant que celles des autres schorls.

transversalement comme les autres schorls, leur texture est semblable, et l'on ne peut douter qu'elles ne tirent leur origine de ce verre primitif, puisqu'elles se trouvent, comme les autres crystaux, implantées dans les rochers vitreux. Ces topazes et rubis du Bresil diffèrent essentiellement des vraies topazes et des vrais rubis, non seulement par ce caractère extérieur de la forme, mais encore par toutes les propriétés essentielles, la densité, la dureté, l'homogénéité et la fusibilité. La pesanteur spécifique de ces pierres du Bresil * est fort au-dessous de celle de ces pierres d'Orient : leur dureté, quoiqu'un peu plus grande que celle du crystal de roche, n'approche pas de celle de ces pierres précieuses ; celles-ci n'ont, comme je l'ai dit, qu'une simple et forte réfraction, au lieu que ces pierres du Bresil donnent une double et plus foible réfraction. Enfin elles sont fusibles à un feu violent, tandis

* La pesanteur spécifique du rubis d'Orient est de 42838, et celle du rubis du Bresil n'est que de 35311. La pesanteur spécifique de la topaze d'Orient est de 40106, et celle de la topaze du Bresil n'est que de 35365. (Table de M. Brisson.)

que le diamant et les vraies pierres précieuses sont combustibles, et ne se réduisent point en verre.

La couleur des topazes du Bresil est d'un jaune foncé mêlé d'un peu de rouge : ces topazes n'ont ni l'éclat ni la belle couleur d'or de la vraie topaze orientale ; elles en diffèrent aussi beaucoup par toutes les propriétés essentielles, et se rapprochent en tout du péridot, à l'exception de la couleur, car elles n'ont pas la moindre nuance de verd. Elles sont exactement de la même pesanteur spécifique que les pierres auxquelles on a donné le nom de *rubis du Bresil* * : aussi la plupart de ces prétendus rubis ne sont-ils que des topazes chauffées ; il ne faut pour leur donner la couleur du rubis-balais, que les exposer à un feu assez fort pour les faire rougir par degrés ; elles y deviennent couleur de rose, et même pourprées ; mais il est très-aisé de distinguer les rubis naturels et factices du Bresil des vrais rubis, tant par leur moindre poids que par leur fausse couleur,

* La pesanteur spécifique du rubis du Bresil est de 35311, et celle de la topaze du Bresil est de 35365. (Table de M. Brisson.)

leur double réfraction et la foiblesse de leur éclat.

Ce changement de jaune en rouge est une exaltation de couleur que le feu produit dans presque toutes les pierres teintes d'un jaune foncé. Nous avons dit, à l'article des marbres, qu'en les chauffant fortement lorsqu'on les polit, on fait changer toutes leurs taches jaunes en un rouge plus ou moins clair : la topaze du Bresil offre ce même changement du jaune en rouge, et M. de Fontanieu, l'un de nos académiciens, observe qu'on connoît en Bohème un verre fusible d'un jaune à peu près semblable à celui de la topaze du Bresil, qui, lorsqu'on le fait chauffer, prend une couleur rouge plus ou moins foncée, selon le degré de feu qu'on lui fait subir. Au reste, la topaze du Bresil, soit qu'elle ait conservé sa couleur jaune naturelle, ou qu'elle soit devenue rouge par l'action du feu, se distingue toujours aisément de la vraie topaze et du rubis-balais par les caractères que nous venons d'indiquer : nous sommes donc bien fondés à les séparer des vraies pierres précieuses, et à les mettre au nombre des stalactites du schorl, d'autant que leur den-

sité les en rapproche plus que d'aucun autre verre primitif [1].

Je présume, avec l'un de nos plus savans chimistes, M. Sage, que le rubis sur lequel on a fait à Florence des expériences au miroir ardent, n'étoit qu'un rubis du Bresil, puisqu'il est entré en fusion, et s'est ramolli au point de recevoir sur sa surface l'impression d'un cachet, et qu'en même temps sa substance fondue adhéroit aux parois du creuset: cette fusibilité provient du schorl, qui constitue l'essence de toutes ces pierres du Bresil [2];

[1] La pesanteur spécifique du schorl verd ou olivâtre est de 34529, et celle du rubis du Bresil, de 35311.

[2] C'est aussi le sentiment d'un de nos meilleurs observateurs (M. Romé de Lisle, dont l'ouvrage vient de me tomber entre les mains). « Les topazes « brutes, dit-il, qui nous arrivent du Bresil, ne con- « servent ordinairement qu'une seule de leurs pyra- « mides: l'autre extrémité est ordinairement termi- « née par une surface plane rhomboïdale, qui est « l'endroit de la cassure qui se fait aisément et « transversalement. On y distingue facilement le « tissu lamelleux de ces crystaux. La position de « leurs lames est perpendiculaire à l'axe du prisme,

je dis toutes ces pierres, parce qu'indépendamment des émeraudes, saphirs, rubis et

« et conséquemment dans une direction contraire « aux stries de la surface, qui sont toujours parallèles à l'axe de ce même prisme. Souvent les deux « pyramides manquent, mais c'est toujours par des « ruptures accidentelles. L'extérieur de ces crystaux « présente des cannelures parallèles à l'axe.

« La topaze, le rubis et le saphir du Bresil, ont « beaucoup de rapport avec les schorls et les tour« malines par leur contexture, leur cannelure, et « par la variation dans les plans du prisme et des « pyramides, qui rend souvent leur crystallisation « indéterminée.

« La topaze du Bresil a rarement la belle couleur « jonquille de la topaze d'Orient; mais elle est « souvent d'un jaune pâle, et même entièrement « blanche.

« Celle dont la couleur très-foncée tire sur l'hya« cinthe, est la plus propre à convertir par le feu en « rubis du Bresil; mais il y a aussi des rubis du « Bresil naturels, souvent avec une légère teinte « de jaune, que les Portugais appellent *topazes* « *rouges*.

« Les plus beaux sont d'un rouge clair, ou de la « teinte que l'on désigne par le nom de *balais*. « Ceux qu'on fait en exposant au feu la topaze du

topazes dont nous venons de parler, il se trouve encore au Bresil des pierres blanches transparentes qui sont de la même essence que les rouges, les jaunes, les bleues et les vertes.

« Bresil enfumée, sont d'un rouge violet plus ou « moins foncé.

« Quant aux saphirs du Bresil, il s'en trouve de-« puis le bleu foncé de l'indigo jusqu'au blanc « bleuâtre.

« Le tissu feuilleté de ces *gemmes* fait qu'on les « taille aussi quelquefois de manière à produire « cette réfraction de la lumière qui caractérise les « pierres chatoyantes. De là le rubis chatoyant, le « saphir œil de chat, et les chatoyantes jaunes, « vertes, brunes, etc. du Bresil et autres lieux. » (*Crystallographie*, par M. Romé de Lisle, tome II, page 234 et suiv.)

TOPAZE DE SAXE.

La topaze de Saxe est encore, comme celle du Bresil, une pierre vitreuse que l'on doit rapporter au schorl, parce qu'elle est d'une densité beaucoup plus grande que la topaze de Bohème [1] et autres crystaux quartzeux avec lesquels il ne faut pas la confondre. La topaze de Saxe et celle du Bresil sont à très-peu près de la même pesanteur spécifique [2], et ne diffèrent que par la teinte de leur couleur jaune, qui est bien plus légère, plus nette et plus claire dans la topaze de Saxe; mais dans toutes deux la densité excède de plus d'un quart celle du crystal de roche et du crystal jaune ou topaze de Bohème : ainsi, par cette première propriété, on doit les rapporter au schorl, qui des cinq verres primi-

[1] La pesanteur spécifique de la topaze de Saxe est de 35640, tandis que celle de la topaze de Bohème n'est que de 26541.

[2] La pesanteur spécifique de la topaze du Bresil est de 35365.

tifs est le plus dense. D'ailleurs la topaze de Saxe se trouve, comme celle du Bresil, implantée dans les rochers vitreux, et toutes deux sont fusibles, comme les schorls, à un feu violent.

Les topazes de Saxe, quoique d'une couleur moins foncée que celles du Bresil, ont néanmoins différentes teintes de jaune. Les plus belles sont celles d'un jaune d'or pur, et qui ressemblent, par cette apparence, à la topaze orientale; mais elles en diffèrent beaucoup par la densité et par la dureté *. D'ailleurs la lumière, en traversant ces topazes de Saxe, se divise et souffre une double réfraction, au lieu que cette réfraction est simple dans la vraie topaze, qui, étant et plus dense et plus dure, a aussi beaucoup plus d'éclat que ces topazes de Saxe, dont le poli n'est jamais aussi vif ni la réfraction aussi forte que dans la topaze d'Orient.

La texture de la topaze de Saxe est lamelleuse : cette pierre est composée de lames très-minces et très-serrées; sa forme de crys-

* La pesanteur spécifique de la topaze orientale est de 40106, tandis que celle de la topaze de Saxe n'est que de 35640.

tallisation est différente de celle du crystal de roche, et se rapproche de celle des schorls : ainsi tout nous démontre que cette pierre ne doit point être confondue avec la topaze de Bohème et les autres crystaux quartzeux plus ou moins colorés de jaune.

Et comme la densité de cette topaze de Saxe est à très-peu près la même que la densité de la topaze du Bresil, on pourroit croire qu'en faisant chauffer avec précaution cette topaze de Saxe, elle prendroit, comme la topaze du Bresil, une couleur rougeâtre de rubis-balais : mais l'expérience a démenti cette présomption ; la topaze de Saxe perd sa couleur au feu, et devient tout-à-fait blanche ; ce qui vient sans doute de ce qu'elle n'est teinte que d'un jaune très-léger en comparaison du jaune foncé et rougeâtre de la topaze du Bresil.

GRENAT.

QUOIQUE la pesanteur spécifique du grenat excède celle du diamant, et soit à peu près la même que celle du rubis et de la topaze d'Orient *, on ne doit cependant pas le mettre au rang de ces pierres précieuses : s'il leur ressemble par la densité, il en diffère par la dureté, par l'éclat, et par d'autres propriétés encore plus essentielles. D'ailleurs l'origine, la formation et la composition des grenats sont très-différentes de celles des vraies pierres précieuses ; la substance de celles-ci est homogène et pure, elles n'ont qu'une simple réfraction, au lieu que la substance du grenat est impure, composée de parties métalliques et vitreuses, dont le mélange se manifeste par la double réfraction et par une densité plus grande que celle des crystaux et même des diamans. Le

* Pesanteur spécifique du grenat, 41888 ; du grenat syrien, 40000 ; du rubis d'Orient, 42838 ; de la topaze d'Orient, 40106. (Table de M. Brisson.)

grenat n'est réellement qu'une pierre vitreuse mêlée de métal; c'est du schorl et du fer, sa couleur rouge et sa fusibilité le démontrent: il faut, à la vérité, un feu violent pour le fondre. M. Pott est le premier qui l'ait fondu sans intermède et sans addition : il se réduit en un émail brun et noirâtre.

Le grenat a d'ailleurs beaucoup de propriétés communes avec les schorls de seconde formation : il ressemble par sa composition aux émeraudes et saphirs du Bresil ; il est, comme le schorl, fusible sans addition ; le grenat et la plupart des schorls de seconde formation sont mêlés de fer, et tous les grenats en contiennent une plus grande quantité que les schorls; plusieurs même agissent sur l'aiguille aimantée : ce fer contenu dans les grenats est donc dans son état métallique, comme le sable ferrugineux qui a conservé son magnétisme, et l'on ne peut douter que leur grande pesanteur ne provienne et ne dépende de la quantité considérable de fer qui est entrée dans la composition de leur substance. Les différentes nuances de leur couleur plus ou moins rouge, et de leur opacité plus ou moins grande, en dépendent

aussi ; car leur transparence est d'autant plus grande qu'ils contiennent moins de fer, et que les particules de ce métal sont plus atténuées : le grenat syrien, qui est le plus transparent de tous, est en même temps le moins pesant, et néanmoins la quantité de fer qu'il contient est encore assez grande pour qu'il agisse sur l'aiguille aimantée.

Les grenats ont tant de rapports avec les schorls, qu'ils paroissent avoir été produits ensemble et dans les mêmes lieux ; car on y trouve également des masses de schorl parsemées de grenats, et des masses de grenat parsemées de schorls : leur origine et leur formation paroissent être contemporaines et analogues ; ils se trouvent dans les fentes des rochers graniteux, schisteux, micacés et ferrugineux, en sorte que le grenat pourroit être mis au nombre des vrais schorls, s'il ne contenoit pas une plus grande quantité de fer qui augmente sa densité de plus d'un sixième ; car la pesanteur spécifique du schorl verd, le plus pesant de tous les schorls, n'est que de 34529, tandis que celle du grenat syrien, le moins pesant et le plus pur des grenats, est de 40000. Les grenats les plus opaques con-

tiennent jusqu'à vingt-cinq et trente livres de fer par quintal, et les plus transparens en contiennent huit ou dix, c'est-à-dire, toujours plus que les schorls les plus opaques et les plus pesans : cependant il y a des grenats qui ne sont que très-peu ou point sensibles à l'action de l'aimant ; ce qui prouve que le fer dont ils sont mélangés, étoit réduit en rouille, et avoit perdu son magnétisme lorsqu'il est entré dans leur composition.

Ainsi le fer donne non seulement la couleur, mais la pesanteur, aux grenats ; on pourroit donc les regarder comme des stalactites de ce métal, et nous ne les rapportons ici à celles du schorl qu'à cause des autres propriétés qui leur sont communes, et des circonstances de leur formation qui semblent être les mêmes. La forme des grenats varie presque autant que celle des schorls de seconde formation ; leur substance vitreuse est toujours mêlée d'une certaine quantité de particules ferrugineuses, et les uns et les autres sont attirables à l'aimant, lorsque ces particules de fer sont dans leur état de magnétisme.

Les grenats, comme les schorls de seconde

formation, se présentent quelquefois en assez gros groupes, mais plus souvent en crystaux isolés et logés dans les fentes et cavités des rochers vitreux, dans les schistes micacés, et dans les autres concrétions du quartz, du feld-spath et du mica; et comme ils sont disséminés en grand nombre dans les premières couches de la terre, on les retrouve dans les laves et dans les déjections volcaniques. La chaleur de la lave en fusion change leur couleur de rouge en blanc, mais n'est pas assez forte pour les fondre; ils y conservent leur forme, et perdent seulement avec leur couleur une grande partie de leur poids *: ils sont aussi bien plus réfractaires au feu. La grande chaleur qu'ils éprouvent lorsqu'ils sont saisis par la lave en fusion, suffit pour brûler le fer qu'ils contenoient, et réduire par conséquent leur densité à celle des autres matières vitreuses : car on ne peut douter que le fond de la substance du grenat ne soit vitreux; il étincelle sous le briquet, il résiste aux acides, il a la cassure vitreuse,

* La pesanteur spécifique du grenat volcanisé n'est que de 24684, au lieu que celle du grenat ordinaire est de 41888. (Table de M. Brisson.)

il est aussi dur que le crystal ; et s'il n'étoit pas chargé de fer, il auroit toutes les qualités de nos verres primitifs.

Si le fer n'entroit qu'en vapeurs dans les grenats pour leur donner la couleur, leur pesanteur spécifique n'en seroit que très-peu ou point augmentée : le fer y réside donc en parties massives, et c'est de ce mélange que provient leur grande densité. En les exposant à un feu violent et long-temps soutenu, le fer se brûle et se dissipe, la couleur rouge disparoît ; et lorsqu'on leur fait subir une plus longue et plus violente action du feu, ils se fondent et se convertissent en une sorte d'émail *.

* Ce n'est en effet qu'à un feu libre et très-violent ou très-long-temps soutenu, que le grenat perd sa couleur ; car on peut émailler sur cette pierre, sans qu'elle se décolore et sans qu'elle perde son poli ; et je me suis assuré qu'il falloit un feu violent pour diminuer la densité du grenat et brûler le fer qu'il contient. J'ai prié M. de Fourcroy, l'un de nos plus habiles chimistes, d'en faire l'expérience. Il a exposé, dans une coupelle pesant trois gros vingt-cinq grains, douze grains de grenat en poudre. Après trois heures d'un feu très-fort, pendant lequel on

Quoique les lapidaires distinguent les grenats en orientaux et occidentaux, il n'en est pas moins vrai que dans tout pays ils sont de même nature, et que cette distinction ne porte que sur la différence d'éclat et de dureté. Les grenats les plus purs et les plus transparens, lorsqu'ils sont polis, sont plus brillans et plus durs, et ont par conséquent plus d'éclat et de jeu que les autres, et ce sont ceux que les lapidaires appellent *grenats orientaux*: mais il s'en trouve de pareils dans les régions de l'Occident comme dans celles de l'Orient; les grenats de Bohème en particulier sont même souvent plus purs, plus transparens et moins défectueux que ceux qu'on apporte des Indes orientales. Il faut néanmoins en excepter le grenat dont le

n'a apperçu ni vapeur, ni flamme, ni décrépitation, ni fusion sensible dans la matière, le grenat a commencé à se ramollir et à se boursoufler légèrement. Le feu ayant été continué pendant huit heures en tout, le grenat n'a pas éprouvé une fusion plus forte, et il est resté constamment dans l'état de ramollissement déja indiqué. L'appareil refroidi a présente une matière rougeâtre, agglutinée, adhérente à la coupelle.

rouge est teint de violet, qui nous vient de l'Orient, et se trouve particulièrement à Surian, dans le royaume de Pégu, et auquel on a donné le nom de *grenat syrien*[1]; mais ces grenats les plus transparens et les plus purs ne le sont cependant pas plus que le crystal, et ils ont, de même que toutes les autres pierres vitreuses, une double réfraction.

Quoique dans tous les grenats le fond de la couleur soit rouge, il s'en trouve, comme l'on voit, d'un rouge pourpré; d'autres sont mêlés de jaune et ressemblent aux hyacinthes: ils viennent aussi des Indes orientales[2]. Ces grenats teints de violet ou de jaune sont les

[1] Il paroît que le mot *syrien* vient de *Surian*, ville capitale du royaume de Pégu. Les Italiens ont donné à ces grenats le nom de *rubini di rocca;* et cette dénomination n'est pas mal appliquée, parce que les grenats se trouvent en effet dans les roches vitreuses, tandis que les rubis tirent leur origine de la terre limoneuse, et se trouvent isolés dans les terres et les sables.

[2] Le grenat syrien est d'un rouge plus ou moins pourpré, ou chargé de violet, et cette couleur n'est jamais claire. Il y en a de presque violets; mais ils

plus estimés, parce qu'ils sont bien plus rares que les autres, dont le rouge plus clair ou plus foncé est la seule couleur. Les grenats d'Espagne sont communément d'un rouge semblable à celui des pepins de la grenade bien mûrs, et c'est peut-être de cette ressemblance de couleur qu'on a tiré le nom de *grenat*. Ceux de Bohème sont d'un rouge plus intense *, et il y en a aussi de verdâtres, de

sont rares, et n'ont guère cette couleur que lorsque la pierre a un certain volume.

Quoique le grenat syrien soit assez commun, on en rencontre difficilement de fort gros, purs et parfaits : en général, la couleur en est rarement franche et décidée ; elle est très-souvent sourde et enfumée.

C'est le grenat syrien, lorsqu'il est vif et bien pourpré, que les fripons et les ignorans font quelquefois passer pour améthyste orientale ; ce qui fait croire à des gens peu instruits, que cette dernière n'est pas si rare qu'on le dit. (*Note communiquée par M. Hoppé.*)

* Le grenat de Bohème (appelé *vermeil* en France) est d'un rouge-ponceau foncé, mais pur et velouté. La grande intensité de sa couleur ne permet pas de le tailler à facettes dessus et dessous, comme les autres pierres, car il paroîtroit presque noir ; mais

bruns et de noirâtres * : ces derniers sont les plus opaques et les plus pesans, parce qu'ils contiennent plus de fer que les autres.

on le cabochonne en dessus et on le chève en dessous : cette opération l'amincit assez pour qu'on puisse jouir de sa riche et superbe couleur, et lui donne un jeu grand et large qui enchante l'œil d'un amateur.

Un grenat de Bohème parfait, d'une certaine grandeur, est une chose extraordinairement rare; rien de plus commun en très-petit volume.

Les défauts ordinaires des grenats de Bohème sont d'être remplis de points noirs et de petites bulles d'air, comme une composition; ces petites bulles d'air se rencontrent encore dans d'autres grenats, sur-tout dans ceux où il entre du jaune.

Ce que l'on appelle *grenat de Bohème* en France, est une pierre très-différente de celle dont on vient de parler; elle est plus claire et d'un rouge vinaigre ou lie de vin légèrement bleuâtre et très-rarement agréable. (*Note communiquée par M. Hoppé.*)

* Le grenat varie par sa couleur : quelquefois il est du plus beau rouge tirant sur le pourpre, c'est le vrai grenat; d'autres fois il est d'un rouge jaunâtre et tire sur l'hyacinthe; ceux de Bohème sont d'un rouge très-foncé. On en trouve en Saxe et dans

La pierre à laquelle les anciens ont donné le nom de *carbunculus*, et que nous avons traduit par le mot *escarboucle*, est vraisemblablement un grenat d'un beau rouge et d'une belle transparence ; car cette pierre brille d'un feu très-vif, lorsqu'on l'expose aux rayons du soleil ; elle conserve même assez de temps la lumière dont elle s'imbibe, pour briller ensuite dans l'obscurité et luire encore pendant la nuit *. Cependant le diamant et les autres pierres précieuses jouissent plus ou moins de cette même propriété de conserver pendant quelque temps la lumière du soleil, et même celle du jour, qui les pénètre et s'y fixe pour quelques heures : mais comme le mot latin *carbunculus* indique une

le Tirol, qui sont verdâtres, peu ou point transparens, souvent même entièrement opaques. Leur gangue ordinaire est le quartz ou le feld-spath, et sur-tout le mica ; j'en ai vu d'une grosseur extraordinaire, d'un rouge foncé, qui étoient ainsi recouverts de mica. (*Note communiquée par M. Hoppé.*)

* Je ne sais cependant si l'on doit accorder une entière confiance à ce que je vais rapporter ici. « Dans une des salles du palais du roi de la Chine, « il y a une infinité de pierreries sans prix, et un

substance couleur de feu, on ne peut l'appliquer qu'au rubis ou au grenat; et les rubis étant plus rares et en plus petit volume que les grenats, nous nous croyons bien fondés à croire que l'escarboucle des anciens étoit un vrai grenat d'un grand volume, et tel qu'ils ont décrit leur *carbunculus*.

La grandeur des grenats varie presque autant que celle des crystaux de roche: il y en a de si petits, qu'on ne peut les distinguer qu'à la loupe, et d'autres ont plusieurs pouces et jusqu'à un pied de diamètre; ils se trouvent également dans les fentes des rochers vitreux, les petits en crystallisation régulière, et les plus gros en forme indéterminée ou bien en crystallisation confuse. En général, ils n'affectent spécialement aucune forme particu-

« siége ou trône précieux où le roi s'assied en ma-
« jesté. Il est fait d'un beau marbre dans lequel il
« y a tant d'escarboucles et d'autres pierreries des
« plus rares, ouvragées et enchâssées, que durant
« la plus obscure nuit elles éclairent autant la salle
« que s'il y avoit un grand nombre de chandelles
« allumées. » (*Recueil des voyages qui ont servi à l'établissement de la compagnie des Indes*; Amsterdam, 1702; tome III, page 440.)

lière : les uns sont rhomboïdaux ; d'autres sont octaèdres, dodécaèdres ; d'autres ont quatorze, vingt-quatre et trente-six faces : ainsi la forme de crystallisation ne peut servir à les faire reconnoître et distinguer des autres crystaux.

Il y a des grenats si transparens et d'une si belle couleur, qu'on les prendroit pour des rubis : mais sans être connoisseur on pourra toujours les distinguer aisément ; le grenat n'est pas si dur à beaucoup près, on peut l'entamer avec la lime, et d'ailleurs il a, comme toutes les autres pierres vitreuses, une double réfraction, tandis que le rubis et les vraies pierres précieuses dont la substance est homogène, n'ont qu'une seule réfraction beaucoup plus forte que celle du grenat.

Et ce qui prouve encore que le grenat est de la même nature que les autres pierres vitreuses, c'est qu'il se décompose de même par l'action des élémens humides.

On trouve des grenats dans presque toutes les parties du monde. Nous connoissons en Europe ceux de Bohème, de Silésie, de Misnie, de Hongrie, de Stirie ; il s'en trouve

aussi dans le Tirol, en Suisse, en Espagne, en Italie et en France, sur-tout dans les terrains volcanisés : ceux de Bohème sont les plus purs, les plus transparens et les mieux colorés. Quelques voyageurs assurent en avoir trouvé de très-beaux en Groenland et dans la Lapponie.

En Asie, les provinces de Pégu, de Camboie, de Calicut, de Cananor, sont abondantes en grenats ; il s'en trouve aussi à Golconde et au Thibet.

Les anciens ont parlé des grenats d'Éthiopie, et l'on connoît aujourd'hui ceux de Madagascar ; il doit s'en trouver dans plusieurs autres contrées de l'Afrique : au reste, ces grenats apportés de Madagascar sont de la même nature que ceux de Bohème.

Enfin, quoique les voyageurs ne fassent pas mention des grenats d'Amérique, on ne peut guère douter qu'il n'y en ait dans plusieurs régions de ce vaste continent, comme il s'en trouve dans toutes les autres parties du monde.

HYACINTHE.

Après le grenat se présente l'hyacinthe, qui approche de sa nature, et qu'on doit aussi regarder comme un produit du schorl mêlé de substances métalliques. L'hyacinthe se trouve dans les mêmes lieux que le grenat, elle donne de même une double réfraction ; ces deux pierres crystallisées se rencontrent souvent ensemble dans les mêmes masses de rochers : on doit donc la rapporter aux crystaux vitreux, et c'est après le grenat la pierre vitreuse la plus dense*. Sa couleur n'est pas franche, elle est d'un rouge plus ou moins mêlé de jaune; celles dont cette couleur orangée approche le plus du rouge, sont les plus rares et les plus estimées; toutes perdent leur couleur au feu, et y deviennent blanches, sans néanmoins perdre leur transparence, et elles exigent pour se fondre un plus grand degré

* La pesanteur spécifique de l'hyacinthe est de 36873, et celle du grenat syrien, de 40000.

de feu que le grenat. On voit des hyacinthes en très-grande quantité dans les masses de roches vitreuses et autres matières rejetées par le Vésuve, et ces pierres se trouvent non seulement en Italie dans les terrains volcanisés, mais aussi en Allemagne, en Pologne, en Espagne, en France, et particulièrement dans le Vivarais et l'Auvergne : il y en a de toutes les teintes, de rouge mêlé de jaune, ou de jaune mêlé de brun ; il y en a même de blanches qu'on connoît sous le nom de *jargons*. Il s'en trouve aussi d'un jaune assez rouge pour qu'on s'y trompe en les prenant pour des grenats; mais la plupart sont d'un jaune enfumé, et même brunes ou noirâtres. Elles se trouvent quelquefois en groupes, et souvent en crystaux isolés; mais les unes et les autres ont été détachées du rocher où elles ont pris naissance comme les autres crystaux vitreux. M. Romé de Lisle dit avec raison « que l'on donne quelquefois le nom d'*hyacinthes orientales* à des rubis d'Orient de « couleur orangée, ou à des jargons de Ceylan, dont la teinte jaune est mêlée de « rouge, de même qu'on donne aussi quelquefois aux topazes orangées du Bresil le

« nom d'*hyacinthes occidentales* ou *de Portu-*
« *gal ;* mais l'hyacinthe vraie ou proprement « dite est une pierre qui diffère de toutes les « précédentes, moins par sa couleur qui est « très-variable, que par sa forme, sa dureté « et sa gravité spécifique. »

Et en effet, quoiqu'il n'y ait, à vrai dire, qu'une seule et même essence dans les pierres précieuses, et que communément elles soient teintes de rouge, de jaune ou de bleu, ce qui nous les fait distinguer par les noms de *rubis, topazes* et *saphirs*, on ne peut guère douter qu'il ne se trouve aussi dans les climats chauds des pierres de même essence, teintes de jaune mêlé d'un peu de rouge, auxquelles on aura donné la dénomination d'*hyacinthes orientales ;* d'autres teintes de violet, et même d'autres de verd, qu'on aura de même dénommées *améthystes* et *émeraudes orientales :* mais ces pierres précieuses, de quelque couleur qu'elles soient, seront toujours très-aisées à distinguer de toutes les autres par leur dureté, leur densité, et sur-tout par l'homogénéité de leur substance qui n'admet qu'une seule réfraction, tandis que toutes

les pierres vitreuses dont nous venons de faire l'énumération, sont moins dures, moins denses, et en même temps sujettes à la double réfraction.

TOURMALINE [1].

CETTE pierre étoit peu connue avant la publication d'une lettre que M. le duc de Noya-Caraffa m'a fait l'honneur de m'écrire de Naples, et qu'il a fait ensuite imprimer à Paris en 1759. Il expose dans cette lettre les observations et les expériences qu'il a faites sur deux de ces pierres qu'il avoit reçues de Ceylan : leur principale propriété est de devenir électriques sans frottement et par la simple chaleur [2]; cette électricité que

[1] *Tourmaline*, ou *tire-cendre*. Cette pierre est ainsi dénommée, parce qu'elle a la propriété d'attirer les cendres et autres corps légers, sans être frottée, mais seulement chauffée. Sa forme est la même que celle de certains schorls, tels que les péridots et les émeraudes du Bresil : elle ne diffère en effet des schorls que par son électricité, qui est plus forte et plus constante que dans toutes les autres pierres de ce même genre.

[2] Pline parle (liv. XXXVII, n° 29) d'une pierre violette ou brune (*ionia*), qui, échauffée

le feu leur communique, se manifeste par attraction sur l'une des faces de cette pierre, et par répulsion sur la face opposée, comme dans les corps électriques par le frottement, dont l'électricité s'exerce en plus et en moins, et agit positivement et négativement sur différentes faces. Mais cette faculté de devenir électrique sans frottement et par la simple chaleur, qu'on a regardée comme une propriété singulière et même unique, parce qu'elle n'a encore été distinctement observée que sur la tourmaline, doit se trouver plus ou moins dans toutes les pierres qui ont la même origine; et d'ailleurs la chaleur ne produit-elle pas un frottement extérieur et même intérieur dans les corps qu'elle pénètre, et réciproquement toute friction produit de la chaleur? il n'y a donc rien de merveilleux ni de surprenant dans cette communication de l'électricité par l'action du feu.

Toutes les pierres transparentes sont sus-

par le frottement entre les doigts, ou simplement chauffée aux rayons du soleil, acquiert la propriété d'attirer les corps légers. N'est-ce point là la tourmaline?

ceptibles de devenir électriques; elles perdent leur électricité avec leur transparence, et la tourmaline elle-même subit le même changement, et perd aussi son électricité lorsqu'elle est trop chauffée.

Comme la tourmaline est de la même essence que les schorls, je suis persuadé qu'en faisant chauffer divers schorls, il s'en trouvera qui s'électriseront par ce moyen. Il faut un assez grand degré de chaleur pour que la tourmaline reçoive toute la force électrique qu'elle peut comporter, et l'on ne risque rien en la tenant pour quelques instans sur les charbons ardens; mais lorsqu'on lui donne un feu trop violent, elle se fond comme le schorl, auquel elle ressemble aussi par sa forme de crystallisation. Enfin elle est de même densité et d'une égale dureté *. L'on ne peut guère douter, d'après tous ces caractères communs, qu'elle ne soit un produit de ce verre primitif. M. le docteur Demeste le présumoit avec raison, et je crois

* La pesanteur spécifique de la tourmaline de Ceylan est de 30541; celle de la tourmaline du Bresil, de 30863; et celle du schorl crystallisé, de 30926.

qu'il est le premier qui ait rangé cette pierre parmi les schorls.

Toutes les tourmalines sont à demi transparentes; les jaunes et les rougeâtres le sont plus que les brunes et les noires : toutes reçoivent un assez beau poli. Leur substance, leur cassure vitreuse, et leur texture lamelleuse comme celle du schorl, achèvent de prouver qu'elles sont de la nature de ce verre primitif.

L'île de Ceylan, d'où sont venues les premières tourmalines, n'est pas la seule région qui les produise : on en a trouvé au Bresil, et même en Europe, particulièrement dans le comté de Tirol; les tourmalines du Bresil sont communément vertes ou bleuâtres. M. Gerhard leur ayant fait subir différentes épreuves, a reconnu qu'elles résistoient, comme les autres tourmalines, à l'action de tous les acides, et qu'elles conservoient la vertu électrique après la calcination par le feu, en quoi, dit-il, cette pierre diffère des autres tourmalines qui perdent leur électricité par l'action du feu. Mais je ne puis être de l'avis de cet habile chimiste sur l'origine des tourmalines, qu'il range avec les basaltes,

et qu'il regarde comme des produits volcaniques ; cette idée n'est fondée que sur quelques ressemblances accidentelles entre ces pierres et les basaltes; mais leur essence et leur formation sont très-différentes, et toutes les propriétés de ces pierres nous démontrent qu'elles proviennent du schorl, ou qu'elles sont elles-mêmes des schorls.

Il paroît que M. Wilkes est le premier qui ait découvert des tourmalines dans les montagnes du Tirol. M. Muller nous en a donné, peu de temps après, une description particulière : ces tourmalines du Tirol paroissent être de vrais schorls, tant par leur pesanteur spécifique et leur fusibilité, que par leur forme de crystallisation ; elles acquièrent la vertu électrique sans frottement et par la simple chaleur; elles ressemblent en tout à la tourmaline de Ceylan, et diffèrent, selon M. Muller, de celle du Bresil; il dit « qu'on « doit rapporter à la classe des zéolites les « tourmalines du Tirol comme celle de Cey- « lan, et que la tourmaline du Bresil semble « approcher du genre des schorls, parce qu'é- « tant mise en fusion à l'aide du chalumeau, « cette tourmaline du Bresil ne produit pas

« les mêmes effets que celle du Tirol, qui « d'ailleurs est de couleur enfumée comme « la vraie tourmaline, au lieu que celle du « Bresil n'est pas de la même couleur ». Mais le traducteur de cette lettre de M. Muller observe, avec raison, qu'il y a des schorls électriques qui ne jettent pas, comme la tourmaline, un éclat phosphorique lorsqu'ils entrent en fusion; il me paroît donc que ces différences indiquées par M. Muller ne suffisent pas pour séparer la tourmaline du Bresil des deux autres, et que toutes trois doivent être regardées comme des produits de différens schorls, qui peuvent varier et varient en effet beaucoup par les couleurs, la densité, la fusibilité, ainsi que par la forme de crystallisation.

Et ce qui démontre encore que ces tourmalines ont plus de rapport avec les schorls crystallisés en prismes qu'avec les zéolites, c'est que M. Muller ne dit pas avoir trouvé des zéolites dans le lieu d'où il a tiré ses tourmalines, et que M. Jaskevisch y a trouvé du schorl verd.

PIERRES DE CROIX.

On observe dans quelques uns des faisceaux ou groupes crystallisés des schorls, une disposition dans leurs aiguilles à se barrer et se croiser les unes les autres en tout sens, en toute direction, et sous toutes sortes d'angles. Cette disposition a son plein effet dans la *pierre de croix*, qui n'est qu'un groupe formé de deux ou quatre colonnes de schorl, opposées et croisées les unes sur les autres. Mais ici, comme dans toute autre forme, la Nature n'est point asservie à la régularité géométrique ; les axes des branches croisées de cette pierre de croix ne se répondent presque jamais exactement; ses angles sont quelquefois droits, mais plus souvent obliques ; il y a même plusieurs de ces pierres en losange, en croix de Saint-André. Ainsi cette forme ou disposition des colonnes dont cette crystallisation du schorl est composée, n'est point un phénomène particulier, mais rentre dans le fait général de l'incidence oblique ou directe des

rayons du schorl les uns sur les autres. Les prismes dont les branches de la pierre de croix sont formées, sont quadrangulaires, rhomboïdaux, et souvent deux de leurs bords sont tronqués. On trouve communément ces pierres dans le schiste micacé, et la plupart paroissent incrustées de mica : peut-être même ce mica est-il entré dans leur composition, et en a-t-il déterminé la forme; car cette pierre de croix est certainement un schorl de formation secondaire.

Mais il ne faut pas confondre ce schorl pierre de croix avec la *macle*, à laquelle on a donné quelquefois ce même nom, et que plusieurs naturalistes regardent comme un schorl, car nous croyons qu'elle appartient plutôt aux pétrifications des corps organisés.

STALACTITES VITREUSES NON CRYSTALLISEES.

LES cinq verres primitifs sont les matières premières, desquelles seules toutes les substances vitreuses tirent leur origine, et de ces cinq verres de nature il y en a trois, le quartz, le feld-spath et le schorl, dont les extraits sont transparens, et se présentent en formes crystallisées: les deux autres, savoir, le mica et le jaspe, ne produisent que des concrétions plus ou moins opaques, et même, lorsque les extraits du quartz, du feld-spath et du schorl, se trouvent mêlés avec ceux du jaspe et du mica, ils perdent plus ou moins de leur transparence, et souvent ils prennent une entière opacité. Le même effet arrive lorsque les extraits transparens de ces premiers verres se trouvent mêlés de matières métalliques, qui, par leur essence, sont opaques: les stalactites transparentes du quartz, du feld-spath et du schorl, peuvent donc devenir plus

ou moins obscures et tout-à-fait opaques, suivant la grande ou petite quantité de matières étrangères qui s'y seront mêlées; et comme les combinaisons de ces mélanges hétérogènes sont en nombre infini, nous ne pouvons saisir, dans cette immense variété, que les principales différences de leurs résultats, et en présenter ici les degrés les plus apparens entre lesquels on pourra supposer toutes les nuances intermédiaires et successives.

En examinant les matières pierreuses sous ce point de vue, nous remarquerons d'abord que leurs extraits peuvent se produire de deux manières différentes : la première, par une exsudation lente des parties atténuées au point de la dissolution; et la seconde, par une stillation abondante et plus prompte de leurs parties moins atténuées et non dissoutes: toutes se rapprochent, se réunissent, et prennent de la solidité à mesure que leur humidité s'évapore. Mais on doit encore observer que toutes ces particules pierreuses peuvent se déposer dans des espaces vides, ou dans des cavités remplies d'eau : si l'espace est vide, le suc pierreux n'y formera que des

incrustations ou concrétions en couches horizontales ou inclinées, suivant les plans sur lesquels il se dépose ; mais lorsque ce suc tombe dans des cavités remplies d'eau, où les molécules qu'il tient en dissolution peuvent se soutenir et nager en liberté, elles forment alors des crystallisations qui, quoique de la même essence, sont plus transparentes et plus pures que les matières dont elles sont extraites.

Toutes les pierres vitreuses que nous avons ci-devant indiquées, doivent être regardées comme des stalactites crystallisées du quartz, du feld-spath et du schorl purs, ou seulement mêlés les uns avec les autres, et souvent teints de couleurs métalliques : ces stalactites sont toujours transparentes lorsque les sucs vitreux ont toute leur pureté ; mais pour peu qu'il y ait mélange de matière étrangère, elles perdent en même temps partie de leur transparence et partie de leur tendance à se crystalliser, en sorte que la Nature passe par degrés insensibles de la crystallisation distincte à la concrétion confuse, ainsi que de la parfaite diaphanéité à la demi-transparence et à la pleine opacité. Il y a donc une

gradation marquée dans la succession de toutes ces nuances, et bien prononcée dans les termes extrêmes : les stalactites transparentes sont presque toutes crystallisées, et au contraire la plupart des stalactites opaques n'ont aucune forme de crystallisation; et l'on en trouve la raison dans la loi générale de la crystallisation, combinée avec les effets particuliers des différens mélanges qui la font varier ; car la forme de toute crystallisation est le produit d'une attraction régulière et uniforme entre des molécules homogènes et similaires ; et ce qui produit l'opacité dans les extraits des sucs pierreux, n'est que le mélange de quelque substance hétérogène, et spécialement de la matière métallique, non simplement étendue en teinture comme dans les pierres transparentes et colorées, mais incorporée et mêlée en substance massive avec la matière pierreuse : or la puissance attractive de ces molécules métalliques suit une autre loi que celle sous laquelle les molécules pierreuses s'attirent et tendent à se joindre ; il ne peut donc résulter de ce mélange qu'une attraction confuse dont les tendances diverses se font réciproquement

obstacle, et ne permettent pas aux molécules de prendre entre elles aucune ordonnance régulière ; et il en est de même du mélange des autres matières minérales ou terreuses, trop hétérogènes pour que les rapports d'attraction puissent être les mêmes, ou se combiner ensemble dans la même direction, sans se croiser et nuire à l'effet général de la crystallisation et de la transparence.

Afin que la crystallisation s'opère, il faut donc qu'il y ait assez d'homogénéité entre les molécules pour qu'elles concourent à s'unir sous une loi d'affinité commune, et en même temps on doit leur supposer assez de liberté pour qu'obéissant à cette loi, elles puissent se chercher, se réunir et se disposer entre elles dans le rapport combiné de leur figure propre avec leur puissance attractive : or, pour que les molécules aient cette pleine liberté, il leur faut non seulement l'espace, le temps et le repos nécessaires, mais il leur faut encore le secours ou plutôt le soutien d'un véhicule fluide dans lequel elles puissent se mouvoir sans trop de résistance, et exercer avec facilité leurs forces d'attraction réciproques : tous les liquides, et même l'air et

le feu, comme fluides, peuvent servir de soutien aux molécules de la matière atténuée au point de la dissolution. Le feu primitif fut le fluide dans lequel s'opéra la crystallisation du feld-spath et du schorl; la crystallisation des régules métalliques s'opère de même à nos feux, par le rapprochement libre des molécules du métal en fusion par le fluide igné. De semblables effets doivent se produire dans le sein des volcans; mais ces crystallisations produites par le feu sont en très-petit nombre en comparaison de celles qui sont formées par l'intermède de l'eau : c'est en effet cet élément qui, dans l'état actuel de la Nature, est le grand instrument et le véhicule propre de la plupart des crystallisations. Ce n'est pas que l'air et les vapeurs aqueuses ne soient aussi, pour les substances susceptibles de sublimation, des véhicules également propres, et des fluides très-libres où leur crystallisation peut s'opérer avec toute facilité; et il paroît qu'il se fait réellement ainsi un grand nombre de crystallisations des minéraux renfermés et sublimés dans les cavités de la terre : mais l'eau en produit infiniment plus encore, et

même l'on peut assurer que cet élément seul forme actuellement presque toutes les crystallisations des substances pierreuses, vitreuses ou calcaires.

Mais une seconde circonstance essentielle à laquelle il paroît qu'on n'a pas fait attention, c'est qu'aucune crystallisation ne peut se faire que dans un bain fluide, toujours égal et constamment tranquille, dans lequel les molécules dissoutes nagent en liberté; et pour que l'eau puisse former ce bain, il est nécessaire qu'elle soit contenue en assez grande quantité et en repos dans des cavités qui en soient entièrement ou presque entièrement remplies. Cette circonstance d'une quantité d'eau qui puisse faire un bain, est si nécessaire à la crystallisation, qu'il ne seroit pas possible, sans cela, d'avoir une idée nette des effets généraux et particuliers de cette opération de la Nature : car la crystallisation, comme on vient de le voir, dépend en général de l'accession pleinement libre des molécules les unes vers les autres, et de leur transport dans un équilibre assez parfait pour qu'elles puissent s'ordonner sous la loi de leur puissance attractive; ce qui ne

peut s'opérer que dans un fluide abondant et tranquille : et de même, il ne seroit pas possible de rendre raison de certains effets particuliers de la crystallisation, tels, par exemple, que le jet en tout sens des aiguilles dans un groupe de crystal de roche, sans supposer un bain ou masse d'eau dans laquelle puisse se former ce jet de crystallisation en tout sens ; car si l'eau tombe de la voûte, ou coule le long des parois d'une cavité vide, elle ne produira que des concrétions ou *guhrs*, nécessairement étendus et dirigés dans le seul sens de l'écoulement de l'eau, qui se fait toujours de haut en bas. Ainsi cet effet particulier du jet des crystaux en tout sens, aussi-bien que l'effet général et combiné de la réunion des molécules qui forment la crystallisation, ne peuvent donc avoir lieu que dans un volume d'eau qui remplisse presque entièrementet pendant un long temps la capacité du lieu où se produisent les crystaux. Les anciens avoient remarqué, avant nous, que les grandes mines de crystal ne se trouvent que vers les hauts sommets des montagnes, près des neiges et des glaces, dont la fonte, qui se fait continuellement en dessous par

la chaleur propre de la terre, entretient un perpétuel écoulement dans les fentes et les cavités des rochers ; et on trouve même encore aujourd'hui, en ouvrant ces cavités auxquelles on donne le nom de *crystallières*, des restes de l'eau dans laquelle s'est opérée la crystallisation : ce travail n'a cessé que quand cette eau s'est écoulée, et que les cavités sont demeurées vides.

Les spaths crystallisés dans les fentes et cavités des bancs calcaires se sont formés de la même manière que les crystaux dans les rochers vitreux : la figuration de ces spaths en rhombes, leur position en tout sens, ainsi que le mécanisme par lequel leurs lames se sont successivement appliquées les unes aux autres, n'exigent pas moins la fluctuation libre des molécules calcaires dans un fluide qui leur permette de s'appliquer dans tous les sens, suivant les lois de leur attraction respective. Ainsi toute crystallisation, soit dans les matières vitreuses, soit dans les substances calcaires, suppose nécessairement un fluide ambiant et tranquille, dans lequel les molécules dissoutes soient soutenues et puissent se rapprocher en liberté.

Dans les lieux vides, au contraire, où les eaux stillantes tombent goutte à goutte des parois et des voûtes, les sucs vitreux et calcaires ne forment ni crystaux ni spaths réguliers, mais seulement des concrétions ou congélations, lesquelles n'offrent qu'une ébauche et des rudimens de crystallisation : la forme de ces congélations est en général arrondie, tubulée, et ne présente ni faces planes, ni angles réguliers, parceque les particules dont elles sont composées ne nageant pas librement dans le fluide qui les charrie, elles n'ont pu dès lors se joindre uniformément, et n'ont produit que des agrégats confus sous mille formes indéterminées.

Après cet exposé, que j'ai cru nécessaire pour donner une idée nette de la manière dont s'opère la crystallisation, et faire sentir en même temps la différence essentielle qui se trouve entre la formation des concrétions et des crystallisations, nous concevrons aisément pourquoi la plupart des stalactites dont nous allons donner la description, ne sont pas des crystallisations, mais des concrétions demi-transparentes ou opaques, qui tirent également leur origine du quartz, du feld-spath et du schorl.

AGATES.

PARMI les pierres demi-transparentes, les agates, les cornalines et les sardoines tiennent le premier rang; ce sont, comme les crystaux, des stalactites quartzeuses, mais dans lesquelles le suc vitreux n'a pas été assez pur ou assez libre pour se crystalliser et prendre une entière transparence. La densité de ces pierres *, leur dureté, leur résistance au feu

* Pesanteur spécifique du quartz	26446.
— du crystal de roche d'Europe	26548.
— de l'agate orientale	26901.
— de l'agate nuée	26253.
— de l'agate ponctuée	26070.
— de l'agate tachée	26324.
— de l'agate veinée	26667.
— de l'agate onyx	26375.
— de l'agate herborisée	25891.
— de l'agate mousseuse	25991.
— de l'agate jaspée	26356.
— de la cornaline	26137.

et à l'action des acides, sont à très-peu près les mêmes que celles du quartz et du crystal de roche ; la très-petite différence qui se trouve en moins dans leur pesanteur spécifique, relativement à celle du crystal, peut provenir de ce que leurs parties constituantes n'étant pas aussi pures, n'ont pu se rapprocher d'aussi près : mais le fond de leur substance est de la même essence que celle du quartz; ces pierres en ont toutes les propriétés, et même la demi-transparence, en sorte qu'elles ne diffèrent des quartz de seconde

Pesanteur spécifique de la cornaline pâle..	26301.
— de la cornaline ponctuée..............	26120.
— de la cornaline veinée................	26234.
— de la cornaline onyx..................	26227.
— de la cornaline herborisée............	26133.
— de la cornaline en stalactite..........	25977.
— de la sardoine.......................	26025.
— de la sardoine pâle..................	26060.
— de la sardoine ponctuée.............	26215.
— de la sardoine veinée................	25951.
— de la sardoine onyx..................	25949.
— de la sardoine herborisée............	25988.
— de la sardoine noirâtre..............	26284.

Voyez la Table de M. Brisson.

formation que par les couleurs dont elles sont imprégnées, et qui proviennent de la dissolution de quelque matière métallique qui s'est mêlée avec le suc quartzeux : mais, loin d'en augmenter la masse par un mélange intime, cette matière étrangère ne fait qu'en étendre le volume en empêchant les parties quartzeuses de se rapprocher autant qu'elles se rapprochent dans les crystaux.

Les agates n'affectent pas autant que les cailloux la forme globuleuse ; elles se trouvent ordinairement en petits lits horizontaux ou inclinés, toujours assez peu épais et diversement colorés : et l'on ne peut douter que ces lits ne soient formés par la stillation des eaux, car on a observé dans plusieurs agates des gouttes d'eau très-sensibles ; d'ailleurs elles ont les mêmes caractères que tous les autres sédimens de la stillation des eaux. On donne le nom d'*onyx* à celles qui présentent différentes couleurs en couches ou zones bien distinctes : dans les autres, les couches sont moins apparentes, et les couleurs sont plus brouillées, même dans chaque couche, et il n'y a aucune agate, si ce n'est en petit volume, dont la couleur soit uniforme et la

même dans toute son épaisseur; ce qui prouve que la matière dont les agates sont formées, n'est pas simple, et que le quartz, qui domine dans leur composition, est mêlé de parties terreuses ou métalliques qui s'opposent à la crystallisation, et donnent à ces pierres les diverses couleurs et les teintes variées qu'elles nous présentent à la surface et dans l'intérieur de leur masse.

Lorsque le suc vitreux qui forme les agates se trouve en liberté dans un espace vide, il tombe sur le sol, ou s'attache aux parois de cette cavité, et y forme quelquefois des masses d'un assez grand volume : il prend les mêmes formes que prennent toutes les autres concrétions ou stalactites; mais lorsqu'il rencontre des corps figurés et poreux, comme des os, des coquilles ou des morceaux de bois dont il peut pénétrer la substance, ce suc vitreux produit, comme le suc calcaire, des pétrifications qui conservent et présentent, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, la forme de l'os, de la coquille et du bois.

Quoique les lapidaires, et d'après eux nos naturalistes, aient avancé qu'on doit dis-

tinguer les agates en *orientales* et *occidentales*, il est néanmoins très-certain qu'on trouve dans l'Occident, et notamment en Allemagne, d'aussi belles agates que celles qu'on dit venir de l'Orient; et de même il est très-sûr qu'en Orient la plupart des agates sont entièrement semblables à nos agates d'Europe : on peut même dire qu'on trouve de ces pierres dans toutes les parties du monde, et dans tous les terrains où le quartz et le granit dominent, au nouveau continent comme dans l'ancien, et dans les contrées du Nord comme dans celles du Midi. Ainsi la distinction d'*orientale* et d'*occidentale* ne porte pas sur la différence du climat, mais seulement sur celle de la netteté et de l'éclat de certaines agates plus belles que les autres. néanmoins l'essence de ces belles agates est la même que celle des agates communes; car leur pesanteur spécifique et leur dureté sont aussi à peu près les mêmes *.

L'agate, suivant Théophraste, prit son nom du fleuve *Achates* en Sicile, où furent trouvées les premières agates : mais l'on ne

* Voyez ci-dessus la Table des pesanteurs spécifiques des diverses agates.

tarda pas à en découvrir en diverses autres contrées ; et il paroît que les anciens connurent les plus belles variétés de ces pierres, puisqu'ils les avoient toutes dénommées [1], et que même dans ce nombre il en est quelques unes qui semblent ne se plus trouver aujourd'hui [2]. Quant aux prétendues agates odorantes dont parlent ces mêmes anciens [3], ne doit-on pas les regarder comme

[1] *Phassacates, cerachates, sardachates, hæmachates, leucachates, dendrachates, corallachates*, etc.

[2] Entre autres celle qui, selon Pline, étoit *parsemée de points d'or* (à moins que ce ne soit l'aventurine), comme le *lapis* (Pline dit le *saphir;* mais nous verrons ci-après que son *saphir* est notre *lapis*), « et se trouvoit abondamment dans l'île de Crète ; « celles de Lesbos et de Messène, ainsi que du mont « Œta et du mont Parnasse, qui, par l'éclatante va- « riété de leurs couleurs, sembloient le disputer à « l'émail des fleurs champêtres ; celle d'Arabie, « qui, excepté sa dureté, avoit toute l'apparence de « l'ivoire et en offroit toute la blancheur. » (Plin. liv. XXXVII, nº 54.)

[3] *Aromatites et ipsa in Arabia traditur gigni, sed et in Ægypto circa Pyras, ubique lapidosa*

des bitumes concrets, de la nature du jayet, auquel on a quelquefois donné, quoique très-improprement, le nom d'*agate noire?* Ce n'est pas néanmoins que ces sucs bitumineux ne puissent s'être insinués, comme substance étrangère, ou même être entrés, comme parties colorantes, dans la pâte vitreuse des agates, lors de leur concrétion. M. Dutens assure, à ce sujet, que si l'on racle dans les agates herborisées les linéamens qui en forment l'herborisation, et qu'on en jette la poudre sur des charbons ardens, elle donne de la fumée avec une odeur bitumineuse. Et à l'égard de ces accidens ou jeux d'herborisations qui rendent quelquefois les agates singulières et précieuses, on peut voir ce que nous en dirons ci-après, à l'article des cailloux.

et myrrhæ coloris et odoris, ob hoc reginis frequentata. (Plin. *loco cit.*) Et auparavant il avoit dit, *autachates, cùm uritur, myrrham redolens.*

CORNALINE.

Comme les agates d'une seule couleur sont plus rares que les autres, on a cru devoir leur donner des noms particuliers. On appelle *cornalines* celles qui sont d'un rouge pur ; *sardoines*, celles dont la couleur est jaune ou d'un rouge mêlé de jaune ; *prases*, les agates vertes ; et *calcédoines*, les agates blanches ou d'un blanc bleuâtre.

Quoique le nom de *cornaline*, que l'on écrivoit autrefois *carnéole*, paroisse désigner une pierre couleur de chair, et qu'en effet il se trouve beaucoup de ces agates couleur de chair ou rougeâtres, on reconnoît néanmoins la vraie cornaline à sa teinte d'un rouge pur, et à la transparence qui ajoute à son éclat. Les plus belles cornalines sont celles dont la pâte est la plus diaphane, et dont le rouge a le plus d'intensité; et de ce rouge intense jusqu'au rouge clair et couleur de chair, on trouve toutes les nuances intermédiaires dans ces pierres.

La cornaline n'est donc qu'une belle agate plus ou moins rouge; et la matière métallique qui lui donne cette couleur, n'augmente pas sa densité, et ne lui ôte pas sa transparence : c'est ce qui la distingue des cailloux rouges opaques, qui sont, en général, de même essence que les agates, mais dont la substance est moins pure, et a reçu sa teinture par des parties métalliques plus grossières et moins atténuées. Ce sont les rouilles ou chaux de fer, de cuivre, etc., plus ou moins dissoutes, qui donnent la couleur à ces pierres; et l'on trouve toutes les nuances de couleur, et même toutes les couleurs différentes, dans les cailloux aussi-bien que dans les agates. Il y a même plusieurs *agates-onyx* dont les différens lits présentent successivement de l'agate blanche ou noire, de la calcédoine, de la cornaline, etc. On recherche ces onyx pour en faire des camées; les plus beaux sont ceux dont les reliefs sont de cornaline sur un fond blanc.

Il en est des belles cornalines comme des belles agates; elles sont aussi rares que les autres sont communes. On trouve souvent des stalactites de cornalines en mamelons

accumulés, et en assez grand volume ; mais ces cornalines sont ordinairement impures, peu transparentes, et d'un rouge faux ou terne. On connoît aussi des agates qui sont ponctuées, et comme semées de particules de cornaline, formant de petits mamelons rouges dans la substance de l'agate, et certaines cornalines sont elles-mêmes semées de points d'un rouge plus vif que celui de leur pâte : mais la nature de toutes ces pierres est absolument la même ; et l'on trouve des cornalines dans la plupart des lieux d'où l'on tire les agates, soit en Asie, soit en Europe, et dans les autres parties du monde.

SARDOINE.

La sardoine ne diffère de la cornaline que par sa couleur, qui n'est pas d'un rouge pur, mais d'un rouge orangé, et plus ou moins mêlé de jaune; néanmoins cette couleur orangée de la sardoine, quoique moins vive, est plus suave, plus agréable à l'œil, que le rouge dur et sec de la cornaline: mais comme ces pierres sont de la même essence, on passe par nuances de l'orangé le plus foible au rouge le plus intense, c'est-à-dire, de la sardoine la moins jaune à la cornaline la plus rouge; et l'on ne distingue pas l'une de l'autre dans les teintes intermédiaires entre l'orangé et le rouge; car ces deux pierres ont la même transparence, et leur densité, leur dureté et toutes leurs autres propriétés sont les mêmes; enfin toutes deux ne sont que de belles agates teintes par le fer en dissolution.

La sardoine est très-anciennement connue; Mithridate avoit, dit-on, ramassé quatre mille échantillons de cette pierre, dont le nom,

suivant certains auteurs, vient de celui de l'île de Sardaigne, où il s'en trouvoit en assez grande quantité. Il paroît que cette pierre étoit en grande estime chez les anciens; elle est en effet plus rare que la cornaline, et se trouve rarement en aussi grand volume.

PRASE.

Cette pierre a été aussi célébrée par les anciens ; c'est une agate verte ou verdâtre, souvent tachée de blanc, de jaunâtre, de brun, et qui est quelquefois aussi transparente que les belles agates, dont elle ne diffère que par le nom. Les prases ne sont pas fort communes ; cependant on en trouve non seulement en Asie, mais en Europe, et particulièrement en Silésie. M. Lehman a donné l'histoire et la description de cette prase de Silésie, ainsi que de la chrysoprase du même pays, qui n'est qu'une prase dont la couleur verte est mêlée de jaune. Ce savant minéralogiste dit qu'on trouve les prases et les chrysoprases dans une terre argilleuse verte, et souvent mêlée d'opales, de calcédoines et d'asbeste ; et comme elles sont à très-peu près de la même pesanteur spécifique *, et qu'elles ont la même dureté et prennent le

* La pesanteur spécifique de l'agate orientale est de 25091, et celle de la prase est de 25805.

même poli que les agates, on doit les mettre au nombre des agates colorées; la cornaline l'est de rouge, la sardoine de jaune orangé, et la prase l'est de verd. M. Demeste pense que cette couleur verte de la prase provient du mélange du cobalt, parce que cette pierre étant fondue avec deux parties de borax, elle produit un beau verre bleu; mais peut-être cette couleur bleue provient du borax, qui, comme je l'ai dit *, contient des parties métalliques. On pourroit s'assurer du fait en fondant la prase sans borax; car si elle donnoit également un verre bleu, l'opinion de M. Demeste seroit pleinement confirmée: mais il est à croire que la prase seroit, comme l'agate, très-réfractaire au feu, et qu'on ne pourroit la faire fondre sans addition soit du borax ou d'un autre fondant; et dans ce cas, il faudroit employer un fondant purement sàlin qui ne contînt pas, comme le borax, des parties métalliques.

Au reste, quelques naturalistes ont donné le nom de *prase* à la prime d'émeraude, qui n'est point une agate, mais un crystal verd,

* Voyez l'article du *borax* dans le ouzième volume de cette Histoire.

défectueux, inégalement coloré, et dont certaines parties plus parfaites que les autres sont de véritables et belles émeraudes ; le nom de *prase* a donc été mal appliqué à cette substance, qui n'est qu'une émeraude imparfaite, assez bien désignée par la dénomination de *prime* ou *matrice d'émeraude*.

ONYX.

Le nom d'*onyx* *, qu'on a donné de préférence aux agates dont les lits sont de couleurs différentes, pourroit s'appliquer assez généralement à toutes les pierres dont les couches superposées sont de diverses substances ou de couleurs différentes. Théophraste a caractérisé l'onyx, en disant qu'elle est variée alternativement de blanc et de brun : mais il faut observer que quelquefois les anciens ont donné improprement le nom d'*onyx* à l'al-

* *Onyx*, en grec, signifie *ongle ;* et l'imagination des Grecs n'étoit pas restée en défaut sur cette dénomination pour lui former une origine élégante et mythologique. « Un jour, disoient-ils, l'Amour « trouvant Vénus endormie, lui coupa les ongles « avec le fer d'une de ses flèches, et s'envola : les « rognures tombèrent sur le sable du rivage de « l'Inde ; et comme tout ce qui provient d'un corps « céleste ne peut pas périr, les Parques les ramassèrent soigneusement, et les changèrent en cette « sorte de pierre qu'on appelle *onyx*. »

bâtre; et c'est faute de l'avoir remarqué que plusieurs modernes se sont perdus dans leurs conjectures au sujet de l'onyx des anciens, ne pouvant concilier des caractères qui en effet appartiennent à des substances très-différentes.

De quelque couleur que soient les couches ou zones dont sont composées les onyx, pourvu que ces mêmes couches aient une certaine régularité, la pierre n'en est pas moins de la classe des onyx, à moins cependant qu'elles ne soient rouges ; car alors la pierre prend le nom de *sardonyx* ou *sardoine-onyx* : ainsi la disposition des couleurs en couches ou zones fait le principal caractère des onyx, et les distingue des agates simples, qui sont bien de la même nature, et peuvent offrir les mêmes couleurs, mais confuses, nuées ou disposées par taches et par veines irrégulières.

Il y a des jaspes, des cailloux opaques, et même des pierres à fusil, dans lesquels on voit des lits ou des veines de couleurs différentes, et qu'on peut mettre au nombre des onyx. Ordinairement les agates-onyx, qui de toutes les pierres onyx sont les plus belles,

n'ont néanmoins que peu de transparence, parce que les couches brunes, noires ou blanches et bleuâtres de ces agates, sont presque opaques, et ne laissent pas appercevoir la transparence du fond de la pierre sur laquelle ces couches sont superposées parallèlement ou concentriquement, et presque toujours avec une épaisseur égale dans toute l'étendue de ces couches. Il y a aussi des onyx que l'on appelle *agates œillées*, et que les anciens avoient distinguées par des dénominations propres : ils nommoient *triophthalmos* et *lycophthalmos*, celles qui présentoient la forme de trois ou quatre petits yeux rouges, et donnoient le nom d'*horminodes* à une agate qui présentoit un cercle de couleur d'or, au centre duquel étoit une tache verte.

Les Grecs *, qui ont excellé dans tous les beaux arts, avoient porté à un haut point de perfection la gravure en creux et en relief sur

* Plusieurs artistes grecs s'immortalisèrent par la gravure sur pierres fines. Pline nomme Apollonide, Cronias, Dioscoride qui grava la tête d'Auguste, laquelle servit de sceau aux Césars : mais le premier de ces artistes, ajoute-t-il, fut Pyrgotèle;

les pierres; ils recherchoient les belles agates-onyx pour en faire des camées ; il nous reste plusieurs de ces pierres gravées dont nos connoisseurs ne peuvent se lasser d'admirer la beauté du travail, la correction du dessin, la netteté et la finesse du trait dans le relief, qui se détache si parfaitement du fond de la pierre, qu'on le croiroit fait à part, et ensuite collé sur cette même pierre : ils choisissoient pour ces beaux camées les onyx blanches et rouges, ou de deux autres couleurs qui tranchoient fortement l'une sur l'autre. Il y a plusieurs agates qui n'ont que deux couches ou lits de couleurs différentes : mais on en connoît d'autres qui ont trois et même quatre lits bien distincts, du brun profond et noir, du blanc mat, du bleu clair, et du jaune rougeâtre; ces onyx de trois et quatre couleurs sont plus rares, et sont en plus petit volume que celles de deux couleurs, qui se trouvent communément avec les autres agates. Les

et Alexandre, par le même édit où il défendoit à tout autre qu'à Apelle de le peindre, et à tout autre qu'à Lysippe de modeler sa statue, n'accordoit qu'au seul Pyrgotèle l'honneur de graver son effigie. Voyez Pline, liv. XXXVII, nº 4.

anciens tiroient de l'Égypte les plus belles onyx[1], et aujourd'hui l'on en trouve dans plusieurs provinces de l'Orient, et particulièrement en Arabie.

CALCÉDOINE.

La calcédoine est encore une agate, mais moins belle que la cornaline, la sardoine et la prase; elle est aussi moins transparente, et sa couleur est indécise, laiteuse et bleuâtre: cette pierre est donc fort au-dessous, non seulement des cornalines et des sardoines, mais même des agates qui ne sont point laiteuses, et dont la demi-transparence est nette; aussi donne-t-on le nom de *calcédoine* à toute agate dont la pâte est nuageuse et blanchâtre.

Les calcédoines en petites masses, grosses comme des lentilles ou des pois, sont très-communes et se trouvent en immense quantité: j'en ai vu par milliers dans des mines de fer en grains; elles y étoient elles-mêmes en petits grains arrondis, qui paroissoient avoir été usés par le frottement dans leur transport par le mouvement des eaux: la plupart n'étoient donc que des débris de masses plus grandes; car on trouve commu-

nément les calcédoines en stalactites d'un assez grand volume, tantôt mamelonnées, et tantôt en lames applaties; elles forment souvent la base des onyx, dans lesquelles on voit le lit de calcédoine surmonté d'un lit de cornaline ou de sardoine. Les calcédoines sont aussi quelquefois ondées ou ponctuées de rouge ou d'orangé, et se rapprochent par-là des cornalines et des sardoines; mais les onyx les plus estimées, et dont on fait les plus beaux camées, sont celles qui, sur un lit d'agate purement blanche, portent un ou plusieurs lits de couleur rouge, orangée, bleue, brune ou noire, de couleurs, en un mot, dont les couches différentes tranchent vivement et nettement l'épaisseur de la pierre. Ordinairement la calcédoine est laiteuse, blanche ou bleuâtre, dans toute sa substance. On en trouve de cette sorte de très-gros et grands morceaux, qui paroissent avoir fait partie de couches épaisses et assez étendues: les plus beaux échantillons que nous en connoissions, ont été trouvés aux îles de Féroé, et l'on peut en voir un de six à sept pouces d'épaisseur au Cabinet du roi. On distingue, dans ce morceau, des couches d'un blanc

aussi mat et aussi opaque que de l'émail blanc, et d'autres qui prennent une demi-transparence bleuâtre. Dans d'autres morceaux, cette pâte bleuâtre offre des reflets et un chatoiement qui font ressembler ces calcédoines à des girasols, et les rapprochent de l'opale, laquelle semble participer en effet de la nature de la calcédoine, ainsi que nous l'avons dit à son article.

Au reste, les calcédoines mélangées de pâte d'agate commune, ou les agates mêlées de calcédoine, sont beaucoup plus communes que les calcédoines pures ; de même que les agates, sardoines et cornalines pures, sont infiniment plus rares que les agates mêlées et brouillées de ces diverses pâtes colorées ; car la substance vitreuse étant la même dans toutes les agates, et les parties métalliques ou terreuses colorantes ayant pu s'y mélanger de mille et mille manières, il n'est point étonnant que la Nature ait produit avec tant de variété les agates mêlées de diverses couleurs, tandis que les agates d'une seule couleur pure sans mélange, et d'une belle transparence, sont assez rares et toujours en très-petit volume.

PIERRE HYDROPHANE.

CETTE pierre se trouvant ordinairement autour de la calcédoine, doit être placée immédiatement après elle ; toutes deux font corps ensemble dans le même bloc, et cependant diffèrent l'une de l'autre par des caractères essentiels : les naturalistes modernes ont nommé cette pierre *oculus mundi*, et ils me paroissent s'être mépris lorsqu'ils l'ont mise au nombre des agates ou calcédoines ; car cette pierre hydrophane n'a point de transparence, elle est opaque et moins dure que l'agate, et elle en diffère par la propriété particulière de devenir transparente, et même diaphane, lorsqu'on la laisse tremper pendant quelque temps dans l'eau : nous lui donnons, par cette raison, le nom de pierre *hydrophane*. Cette propriété, qui suppose l'imbibition intime et prompte de l'eau dans la substance de la pierre, prouve en même temps que cette substance est d'une autre texture que celle des agates, dont aucune ne

s'imbibe d'eau. Enfin ce qui démontre plus évidemment combien la structure ou la composition de cette pierre *hydrophane* diffère de celle des agates ou calcédoines, c'est la grande différence qui se trouve dans le rapport de leurs densités * : celle de l'hydrophane n'est que d'environ 23000, tandis que celle des agates et calcédoines est de 26 à 27000. Il est vrai que la substance de toutes deux est quartzeuse; mais la texture de l'hydrophane est poreuse comme une éponge, et celle des agates et calcédoines est solide et pleine: on ne doit donc regarder cette pierre hydrophane et poreuse que comme un agrégat de particules ou grains quartzeux qui ne se touchent que par des points, et laissent entre eux des interstices continus qui font la fonction de tuyaux capillaires, et attirent l'eau jusque dans l'intérieur et au centre de la pierre; car sa transparence s'étend et augmente à mesure qu'on la laisse plus longtemps plongée dans l'eau: elle ne devient même entièrement diaphane qu'après un

* La pesanteur spécifique de l'agate est de 25901, et celle de la pierre *oculus mundi* ou hydrophane n'est que de 22950. (Table de M. Brisson.)

assez long séjour, soit dans l'eau pure, soit dans toute autre liqueur ; car le vin, le vinaigre, l'esprit-de-vin, et même les acides minéraux, produisent sur cette pierre le même effet que l'eau ; ils la rendent transparente sans la dissoudre ni l'entamer ; ils n'en dérangent pas la texture, et ne font qu'en remplir les pores, dont ensuite ils s'exhalent par le seul desséchement ; elle acquiert donc ou perd du poids à mesure que le liquide la pénètre ou l'abandonne en s'exhalant, et l'on a observé que les liquides aidés de la chaleur la pénètrent plutôt que les liquides froids.

Cette pierre, qui n'étoit pas connue des anciens, n'avoit pas encore de nom dans le siècle dernier : il est dit dans les *Éphémérides d'Allemagne*, année 1672, qu'un lapidaire qui avoit trois de ces pierres, fit présent d'une au consul de Marienbourg, et la lui donna comme une pierre précieuse qui n'avoit point de nom ; l'une de ces pierres, ajoute le relateur, étoit encore dans sa gangue de quartz ; celle qui fut donnée au consul de Marienbourg, n'étoit que de la grosseur d'un pois et d'une couleur de cendre ; elle étoit opaque ;

et lorsqu'elle fut plongée dans l'eau, elle commença, au bout de six minutes, à paroître diaphane par les bords; elle devint d'un jaune d'ambre; elle passa ensuite du jaune à la couleur d'améthyste, au noir, au blanc, et enfin elle prit une couleur obscure, nébuleuse, et comme enfumée; tirée de l'eau, elle revint à son premier état d'opacité, après s'être colorée successivement, et dans un ordre inverse, des mêmes teintes qu'elle avoit prises auparavant dans l'eau. Je dois remarquer qu'on n'a pas vu cette succession de couleurs sur les pierres qui ont été observées depuis; elles ne prennent qu'une couleur et la conservent tant qu'elles sont imbibées d'eau.

M. Gerhard, savant académicien de Berlin, a fait beaucoup d'observations sur cette pierre hydrophane; il dit avec raison qu'elle forme l'écorce qui environne les opales et les calcédoines d'Islande et de Féroé, et qu'on la trouve également en Silésie, où elle constitue l'écorce brunâtre et jaunâtre de la *chrysoprase*. D'après les expériences chimiques que M. Gerhard a faites sur cette pierre, il croit qu'elle est composée de deux tiers d'alun sur un tiers

de terre vitrifiable et de matière grasse. Mais ce savant auteur ne nous dit pas quelle est cette matière grasse; on peut lui demander si c'est de la graisse, de l'huile, ou de l'eau-mère de sel? et ces deux tiers d'alun sont-ils de l'alun pur, ou seulement de la terre alumineuse? Quoi qu'il en soit, il nous apprend qu'il a fait la découverte d'une pierre en Silésie, qui présente les mêmes phénomènes que celle-ci. «Cette pierre, dit-il, est foiblement « transparente : mais plongée dans l'eau elle « le devient complétement; il lui faut seulement plus de temps pour acquérir toute sa « transparence ». De plus, par les recherches particulières que M. Gerhard a faites de ces pierres *hydrophanes*, il assure en avoir vu qui avoient jusqu'à deux pouces un quart de longueur sur un pouce un huitième de largeur, et plus d'un pouce d'épaisseur par un bout, et il dit qu'on les trouve dans la matière intercalée entre les couches des calcédoines de l'île de Féroé.

Il est vrai que toutes ces pierres hydrophanes ne sont pas également susceptibles de prendre, à volume égal, le même degré de transparence : les unes deviennent bien plus

diaphanes, ou le deviennent en bien moins de temps que les autres; il y en a qui changent de couleur, et qui de grises deviennent jaunes par l'imbibition de l'eau : mais nous avons vu plusieurs de ces pierres dont les unes étoient grises, les autres rougeâtres, d'autres verdâtres, et qui ne changeoient pas sensiblement de couleur dans l'eau où elles prenoient une assez belle transparence. M. le docteur Titius, savant naturaliste, et directeur du Cabinet d'histoire naturelle à Dresde, m'a fait voir quelques unes de ces pierres, et m'a confirmé le fait avancé par M. Gerhard, que l'*hydrophane* grise est une matière qui se trouve intercalée entre les couches de la calcédoine; M. Daubenton, de l'académie des sciences, a vérifié ce fait en réduisant à une petite épaisseur quelques unes des couches opaques grises ou blanches qui se trouvent souvent entre les couches des calcédoines. Il y a aussi toute apparence que cette même matière sert quelquefois d'enveloppe, et recouvre la couche extérieure des calcédoines; car on a vu des hydrophanes grises qui avoient trop d'épaisseur pour qu'on puisse les regarder comme des couches de lames

intercalées dans la petite masse des calcédoines. On peut aussi présumer qu'en recherchant sur les cornalines, sardoines et agates colorées, les couches opaques qui les enveloppent ou les traversent, on trouvera des hydrophanes de diverses couleurs, rougeâtres, jaunâtres, verdâtres, semblables à celles que m'a montrées M. Titius, et je pense que cette matière qui fait la substance des hydrophanes, n'est que la portion la plus grossière du suc vitreux qui forme les agates : comme les parties de cette matière ne sont pas assez atténuées, elles ne peuvent se réunir d'assez près pour prendre la demi-transparence et la dureté de l'agate ; elles forment une substance opaque, poreuse et friable, à peu près comme le grès. Ce sont en effet de petits grains quartzeux réunis plutôt que dissous, qui laissent entre eux des vides continus et tortueux en tout sens, et dans lesquels la lumière s'éteint et ne peut passer que quand ils sont remplis d'eau : la transparence n'appartient donc pas à la pierre hydrophane, et ne provient uniquement que de l'eau qui fait alors une partie majeure de sa masse, et je suis persuadé qu'en faisant la même épreuve

sur des grès amincis, on les rendroit hydrophanes par leur imbibition dans l'eau. Il n'est donc pas nécessaire de recourir, avec M. Gerhard, à la supposition d'une terre mêlée de matière grasse, pour rendre raison de la transparence que ces pierres acquièrent par leur immersion et leur séjour dans l'eau ou dans tout autre liquide transparent.

PÉTRO-SILEX.

Le premier caractère apparent du pétro-silex est une demi-transparence grasse, qu'on peut comparer à celle du miel ou de l'huile figée; il me semble que ce caractère n'éloigne pas le pétro-silex du quartz gras: mais, considérant toutes ses autres propriétés, je crois qu'on peut le regarder comme un quartz de seconde formation mêlé d'une certaine quantité de feld-spath; car la densité du pétro-silex est presque exactement la même que celle du quartz gras et du feld-spath blanc *. Sa dureté est aussi la même que celle de ces deux verres primitifs; et comme, selon M. Darcet, le pétro-silex est fusible à un feu violent, cette propriété semble indiquer que sa substance n'est pas de quartz pur, et qu'elle est mêlée d'une certaine quantité de feld-spath

* La pesanteur spécifique du quartz gras est de 26458, celle du feld-spath blanc est de 26466, et celle du pétro-silex blanc est de 26527.

qui, sans rien changer à sa densité, lui donne cette fusibilité.

Le pétro-silex se trouve en petits et gros blocs, et même en assez grandes masses, dans les montagnes quartzeuses et graniteuses : sa demi-transparence le distingue des jaspes, avec lesquels il se rencontre quelquefois, et auxquels il ressemble souvent par les couleurs ; car il y a des pétro-silex, comme des jaspes, de toutes teintes ; elles sont seulement moins intenses et moins nettes dans le pétro-silex, et son poli, sans être gras comme sa transparence, n'est néanmoins pas aussi vif que celui des beaux jaspes.

Cette pierre est de seconde formation ; elle se trouve dans les fentes et cavités des rochers vitreux : c'est une concrétion du quartz mêlé de feld-spath ; et comme ces deux verres primitifs sont unis dans la substance des granits, le pétro-silex doit se trouver communément dans les montagnes graniteuses, telles que les Vosges en Lorraine, et les montagnes de Suède, où Wallerius dit qu'il y en a de blancs, de gris, de bruns, de rougeâtres, de verdâtres et de noirâtres ; d'autres qui

sont ondés alternativement de veines brunes et jaunes, ou grises et noirâtres ; d'autres irrégulièrement tachés de ces différentes couleurs, etc.

ARRANGEMENT DES MINÉRAUX

EN TABLE MÉTHODIQUE,

Rédigée d'après la connoissance de leurs propriétés naturelles.

CETTE table présente les minéraux, non seulement avec leurs vrais caractères, qui sont leurs propriétés naturelles, mais encore avec l'ordre successif de leur *génésie* ou filiation, selon qu'ils ont été produits par l'action du feu, de l'air et de l'eau sur l'élément de la terre.

Ces propriétés naturelles sont :

1°. La densité ou pesanteur spécifique de chaque substance, qu'on peut toujours reconnoître avec précision par la balance hydrostatique ;

2°. La dureté, dont la connoissance n'est pas aussi précise, parce que l'effet du choc ou du frottement ne peut se mesurer aussi exactement que celui de la pesanteur par la balance, mais qu'on peut néanmoins estimer et comparer par des essais assez faciles ;

3°. L'homogénéité ou simplicité de substance dans chaque matière, qui se reconnoît avec toute précision dans les corps transparens, par la simple ou double réfraction que la lumière souffre en les traversant, et que l'on peut connoître, quoique moins exactement, dans les corps opaques, en les soumettant à l'action des acides ou du feu;

4°. La fusibilité et la résistance plus ou moins grande des différentes matières à l'action du feu avant de se calciner, se fondre ou se vitrifier;

5°. La combustibilité ou destruction des différentes substances par l'action du feu libre, c'est-à-dire, par la combinaison de l'air et du feu.

Ces cinq propriétés sont les plus essentielles de toute matière, et leur connoissance doit être la base de tout systême minéralogique et de tout arrangement méthodique : aussi cette connoissance, autant que j'ai pu l'acquérir, m'a servi de guide dans la composition de cet ouvrage sur les minéraux ; et c'est d'après ces mêmes propriétés, qui constituent la nature de chaque substance, que j'ai rédigé la table suivante.

TABLE MÉTHODIQUE DES MINÉRAUX.

PREMIER ORDRE.

Matières vitreuses.

PREMIÈRE CLASSE.

Matières vitreuses produites par le feu primitif.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Substances vitreuses simples.		
Verres primitifs.	Quartz. Feld-spath. Schorl. Jaspe. Mica.	
Substances composées.	Roches de 2, 3 et 4 substances vitreuses.	Pierre de Laponie.
	Porphyre.....	rouge. brun. tous deux ponctués de blanc.
	Granit.......	rouge. gris. à gros grains. à petits grains.

DEUXIÈME CLASSE.

Matières vitreuses extraites des premières, et produites par l'intermède de l'eau.

PREMIÈRE DIVISION.

Produits du quartz.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Vitreuses produites par l'intermède de l'eau, demi-transparentes.	Quartz de seconde formation.	blanchâtre. rougeâtre. gras. feuilleté. grenu.
Transparentes.	Crystal de roche.	blanc. nuageux. rougeâtre. bleuâtre. jaune. verd. brun. noir opaque. irisé.
	Améthyste....	violette. pourprée.
	Crystal topaze.	d'un jaune plus ou moins foncé et enfumé.
	Chrysolite....	d'un jaune mêlé de plus ou moins de verd.
	Aigue-marine..	d'un verd bleuâtre *ou* d'un bleu verdâtre.

SECONDE DIVISION.

Produits du feld-spath seul, et du quartz mêlé de feld-spath.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Transparentes. Demi-transparentes. Toutes chatoyantes.	Saphir d'eau..	Plus ou moins bleuâtre et à demi chatoyant.
	Pierre de Russie *ou* de Labrador.	chatoyante, avec reflets verdâtres et bleuâtres.
	Œil de chat...	gris. jaune. mordoré.
	Œil de poisson.	blanc intense. blanc bleuâtre.
	Œil de loup...	brun rougeâtre. brun verdâtre.
	Opale........	à fond blanc. à fond bleuâtre. à fond noir. sans paillettes. semée de paillettes brillantes rouges, bleues et d'autres couleurs.
Opaque....	Aventurine....	rouge, plus ou moins semée de paillettes brillantes de différentes couleurs.

TROISIÈME DIVISION.

Produits du schorl seul, et du quartz et feld-spath mêlés de schorl.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Transparentes.	Émeraude.....	du Pérou. verd pur plus ou moins clair. du Bresil. verd plus ou moins foncé.
	Saphir du Bresil.	bleu. blanc.
	Béryl........	verd bleuâtre. bleu verdâtre.
	Péridot.......	plus ou moins dense. verd plus ou moins mêlé de jaune.
	Œil de chat noir ou noirâtre.	
	Rubis et topazes du Bresil.	plus ou moins rougeâtres. plus ou moins jaune foncé.

Suite de la TROISIÈME DIVISION.

Produits du schorl seul, et du quartz et feld-spath mêlés de schorl.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Transparentes.	Topaze de Saxe.	jaune doré. jaune clair. blanche.
	Grenat.......	rouge violet, *syrien.* rouge couleur de feu, *escarboucle.* rouge brun demi-transparent ou opaque.
	Hyacinthe....	jaune mêlé de plus ou moins de rouge.
Demi-transparentes.	Tourmaline...	orangée. noirâtre.
Opaques....	Pierre de croix.	brune. noirâtre.

QUATRIÈME DIVISION.

Stalactites vitreuses non crystallisées, produites par le mélange du quartz et des autres verres primitifs.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Demi-transparentes.	Agate........	blanche. laiteuse. veinée. ponctuée. herborisée.
	Cornaline.....	rouge pur plus ou moins intense. veinée. ponctuée.
	Sardoine......	orangée. veinée. herborisée.
	Prase.........	verd plus ou moins foncé.
	Calcédoine....	blanchâtre. bleuâtre. rougeâtre. toujours laiteuse.

Suite de la QUATRIÈME DIVISION.

Stalactites vitreuses non crystallisées, produites par le mélange du quartz et des autres verres primitifs.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Transparentes imbibées d'eau.	Pierre hydrophane.	grise. bleuâtre. rougeâtre.
Demi-transparentes aux parties minces.	Pétro-silex . .	blanc. rougeâtre. de toutes couleurs veiné. taché.
Opaques....	Onyx.........	composée de lits *ou* couches de différentes couleurs.
	Cailloux.	veinés. œillés. herborisés.
	Poudingues. . .	en plus gros ou plus petits cailloux.
	Jaspes de seconde formation.	sanguin. héliotrope. fleuri. universel.

CINQUIÈME DIVISION.

Produits et agrégats du mica et du talc.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Opaques et demi-transparentes.	Jade.........	blanchâtre. verd. olivâtre.
	Serpentine.....	tachée de toutes couleurs. verte sans tache. veinée. fibreuse. grenue.
	Pierre ollaire..	blanchâtre. verdâtre. semée de points talqueux. veinée. feuilletée.
	Molybdène.....	pure. noirâtre-plombée. mêlée de soufre. plombagine.
	Pierre de lard.	blanche. rougeâtre.
	Craie d'Espagne.	blanche. grise.

Suite de la CINQUIÈME DIVISION.

Produits et agrégats du mica et du talc.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Opaques et demi-transparentes.	Craie de Briançon.	blanche. plus ou moins fine.
	Talc..........	blanc. verdâtre. jaunâtre. rougeâtre.
Demi-transparentes.	Amiante......	en filets plus ou moins longs, et plus ou moins fins. blanchâtre. jaunâtre. verdâtre.
	Asbeste.......	en épis. en filets plus ou moins courts. gris. jaunâtre. blanchâtre.

Suite de la CINQUIÈME DIVISION.

Produits et agrégats du mica et du talc.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Opaques....	Cuir de montagne.	plus ou moins poreux et léger. blanc. jaunâtre. en lames plates *ou* feuillets superposés.
	Liége de montagne.	jaunâtre. blanchâtre. en cornets *ou* feuillets contournés. plus ou moins caverneux et léger.

TROISIÈME CLASSE.

Détrimens des matières vitreuses.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Composées des détrimens des verres primitifs. Opaques...	Porphyres de seconde formation.	verd taché de blanc. de couleurs variées.
	Granits de seconde formation.	rougeâtre à gros grains, et grandes lames talqueuses. rougeâtre à petits grain; *granitelle*.
	Grès........	pur. mêlé de mica. à grains plus ou moins fins. de substance plus ou moins compacte. blanc. jaunâtre. rougeâtre. brun. grès poreux. grès à filtrer.

Suite de la TROISIÈME CLASSE.

Détrimens des matières vitreuses.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Opaques.....	Argilles	blanche et pure. bleuâtre. verdâtre. rougeâtre. jaunâtre. noirâtre.
	Schiste et Ardoise.	grisâtre. bleuâtre. noirâtre. plus ou moins dur, et en grains plus ou moins fins.

QUATRIÈME CLASSE.

Concrétions vitreuses et argilleuses formées par l'intermède de l'eau.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Concrétions argilleuses.	Ampélite.....	plus ou moins noire. à grain plus ou moins fin.
	Smectis *ou* Argille à foulon.	blanc. cendré. verdâtre. noirâtre.
Grès mêlés d'argille.	Pierre à rasoir.	composée de couches alternatives de gris blanc ou jaunâtre, et d'un gris brun.
	Cos *ou* Pierres à aiguiser.	plus ou moins dures. blanches. brunes. bleuâtres. jaunes. rougeâtres. grès de Turquie.

DEUXIÈME ORDRE.

Matières calcaires toutes produites par l'intermède de l'eau.

PREMIÈRE CLASSE.

Matières calcaires primitives avec leurs détrimens et agrégats.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Substances calcaires primitives.	Coquilles. . . . . Madrépores . . . Polypieds de toutes sortes.	Les variétés de ces corps marins à substance coquilleuse sont innombrables.

Suite de la PREMIÈRE CLASSE.

Matières calcaires primitives avec leurs détrimens et agrégats.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Détrimens des matières calcaires primitives en grandes masses.	Craie.	plus ou moins blanche et plus ou moins dure.
	Pierres calcaires.	de première formation; *pierres coquilleuses.* de seconde formation. plus ou moins dures. à grain plus ou moins fin. blanches ou teintes de différentes couleurs.
	Marbres.	de première formation. Marbres coquilleux. Brèches. Poudingues calcaires.
		de seconde formation. blancs. de toutes couleurs uniformes ou variées.

Suite de la PREMIÈRE CLASSE.

Matières calcaires primitives avec leurs détrimens et agrégats.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Détrimens des matières calcaires primitives en grandes masses.	Albâtre.......	veiné. ondé. blanchâtre. jaune. rougeâtre. mêlé de gris, de brun et de noir. herborisé
	Plâtre........	blanc. grisâtre. rougeâtre. veiné.

DEUXIÈME CLASSE.

Stalactites et concrétions calcaires.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Produits des matières calcaires transparens.	Spath calcaire.	crystal d'Islande. spath blanc. jaune. rougeâtre.
Demi-transparens.	Perles........	blanches; *perles d'huîtres.* jaunâtres. brunâtres; *perles de patelles et de moules.*
Opaques mêlés de substance osseuse.	Turquoises....	de vieille roche. de nouvelle roche. d'un bleu plus ou moins pur et plus ou moins foncé. verdâtres.

Suite de la DEUXIÈME CLASSE.

Stalactites et concrétions calcaires.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Incrustations et pétrifications calcaires.	Tous les corps organisés incrustés ou pétrifiés par la substance calcaire.	
	Coquilles pétrifiées.	
	Madrépores et autres corps marins incrustés et pétrifiés.	
	Bois et végétaux incrustés et pétrifiés.	

TROISIÈME CLASSE.

Matières vitreuses mêlées d'une petite quantité de substances calcaires.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Plus vitreuses que calcaires. Opaques.	Zéolite	blanche. rougeâtre. bleuâtre.
	Lapis lazuli...	bleu. taché de blanc. mêlé de veines pyriteuses.
Demi-transparentes.	Pierre à fusil..	grise. jaunâtre. rougeâtre. noirâtre.
Opaques....	Pierre meulière.	plus ou moins dure et plus ou moins trouée.
Transparentes.	Spath fluor....	rouge; faux rubis. jaune; fausse topaze. verd; fausse émeraude. bleu; faux saphir.

TROISIÈME ORDRE.

Matières provenant des débris et du détriment des animaux et des végétaux.

PREMIÈRE CLASSE.

Produits en grandes masses de la terre végétale.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Provenant des végétaux et des animaux, plus ou moins mélangées de parties hétérogènes opaques.	Terreau.......	Terre de jardin plus ou moins décomposée et plus ou moins mélangée.
	Terre franche..	Terreau décomposé, dont les parties sont plus ou moins atténuées.
	Terre limoneuse.	Terreau dont les parties sont encore plus décomposées.

Suite de la PREMIÈRE CLASSE.

Produits en grandes masses de la terre végétale.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Provenant des végétaux et des animaux, plus ou moins mélangées de parties hétérogènes opaques.	Bols..........	Terre végétale entièrement décomposée. blanc. rouge. gris. verd.
Mélangées de bitume. Opaques.	Tourbe........	Terreau plus ou moins bitumineux.
	Charbon de terre.	Matière végétale plus ou moins bitumineuse. plus ou moins pyriteuse.
		plus ou moins mélangée de matière calcaire, schisteuse, etc.

DEUXIÈME CLASSE.

Concrétions et produits de la terre limoneuse.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Produites par la terre limoneuse, phosphorescentes et combustibles.	Spath pesant..	Pierre de Bologne. Spath pesant octaèdre. blanc. crystallisé. mat. de couleurs différentes.
Opaques et combustibles.	Pyrite........	cubique lisse. cubique striée à la surface. globuleuse *ou* elliptique. Marcassite. plus ou moins dure. recevant le poli, et non efflorescente.
	Soufre minéral.	plus ou moins décomposé.
Liquides et concrètes, transparentes, demi-transparentes, opaques et combustibles.	Bitumes......	naphte. pétrole. asphalte. succin. ambre gris. poix de montagne. jayet.

Suite de la DEUXIÈME CLASSE.

Concrétions et produits de la terre limoneuse.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Produites par la terre limoneuse, transparentes et homogènes. combustibles.	Diamant.	blanc. octaèdre. dodécaèdre. jaune. couleur de rose. verd. bleuâtre. noirâtre.
	Vrai Rubis.	rouge de feu. rouge pourpre ; *spinelle.* rouge clair ; *balais.* rouge orangé ; *vermeille.*
	Vraie Topaze.	jaune vif. jaune d'or velouté.
	Vrai Saphir.	bleu. bleu céleste. bleu foible. blanc. bleu foncé. bleu mêlé de rouge ; *girasol.*

QUATRIÈME ORDRE.

Matières salines.

PREMIÈRE CLASSE.

Sels simples, Acide, Alcali et Arsenic.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
	Acide aérien.	
Produits de l'acide aérien sur les matières vitreuses.	Acide et Sels vitrioliques.	Alun de roche. Alun de plume. Vitriol. — en masses. — en stalactites. — verd ; *vitriol ferrugineux.* — bleu ; *vitriol cuivreux.* — blanc ; *vitriol de zinc.* Beurre fossile.
Produits de l'acide aérien sur les substances animales et végétales.	Alcali........	Natron. Soude. Alcali minéral. Alcali fixe végétal. Alcali volatil. Alcali caustique. Alcali fluor.

Suite de la PREMIÈRE CLASSE.

Sels simples, Acide, Alcali et Arsenic.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Autres produits de l'acide aérien sur les substances animales et végétales.	Acide des végétaux et des animaux.	Vinaigre. Acide du tartre. Acerbes. Acide des fourmis, etc.
	Acide phosphorique.	
Produits de l'acide aérien sur les matières calcaires et alcalines.	Acide marin...	mêlé d'alcali. Sel gemme. Sel marin.
	Nitre.........	Salpêtre de houssage.
Produits de l'acide aérien sur les matières alcalines, animales, végétales et minérales.	Arsenic.......	mêlé de parties métalliques en fleurs blanches. crystallisé. mêlé de soufre. orpiment. réalgar.
Sel mêlé de parties métalliques.	Borax........	Tinckal *ou* borax brut. d'une consistance molle et rougeâtre. d'une consistance ferme, grise ou verdâtre. Sel sédatif.

DEUXIÈME CLASSE.

Sels sublimés par le feu.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Sublimées.		
Substance du feu saisie par l'acide vitriolique.	Soufre.	soufre vif. crystallisé. en grains.
Produits sublimés de l'acide marin et de l'alcali volatil.	Sel ammoniac. .	composé de l'alcali volatil et de l'acide marin. de l'alcali volatil et de l'acide vitriolique. de l'alcali volatil et de l'acide nitreux.
Composées de l'acide vitriolique et de la matière du feu libre.	Acide sulfureux volatil.	

TROISIÈME CLASSE.

Sels composés par l'intermède de l'eau.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Composées de soufre et d'alcali.	Foie de soufre.	
Composées de l'acide vitriolique et d'alcali minéral.	Sel de Glauber.	
Composées de l'acide vitriolique et de la magnésie.	Sel d'Epsom.	

CINQUIÈME ORDRE.

Matières métalliques.

PREMIÈRE CLASSE.

Matières métalliques produites par le feu primitif.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Métalliques simples et dans leur état de nature. Métaux....	Or primitif en état de métal.	en filets. en lames. en grains. en masses. en pépites. en végétations. jaune. rougeâtre. blanchâtre. crystallisé en octaèdre par le feu. toujours allié d'argent par la nature.

Suite de la PREMIÈRE CLASSE.

Matières métalliques produites par le feu primitif.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Métalliques simples et dans leur état de nature. Métaux....	Argent primitif en état de métal.	en ramification. en feuilles. en grains. toujours allié d'or et quelquefois d'autres substances métalliques. crystallisé en octaèdre par le feu.
	Cuivre primitif en état de métal.	en blocs plus ou moins gros.
	Plomb en état de chaux.	mélangé dans les roches vitreuses.
	Étain en état de chaux.	mélangé dans les roches vitreuses.
	Fer en état de fonte.	mélangé dans les roches vitreuses. aimant. émeril. mâchefer. sablon magnétique.

DEUXIÈME CLASSE.

Matières métalliques formées par l'intermède de l'eau.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Concrétions et mines des métaux dans leur état d'agrégation et de minéralisation. Métaux.....	Or...........	en paillettes. pyrites aurifères.
	Argent.......	en paillettes. pyrites argentifères. Mine d'argent vitrée, brune, noirâtre ou grise. Mine d'argent cornée, jaunâtre, à demi transparente et opaque. Mine d'argent rouge.

Suite de la DEUXIÈME CLASSE.

Matières métalliques formées par l'intermède de l'eau.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Concrétions et mines des métaux dans leur état d'agrégation et de minéralisation.		Minérais pyriteux du cuivre, ou pyrites cuivreuses.
		Mine de cuivre vitreuse.
		Mine de cuivre cornée.
		Mine de cuivre soyeuse.
		Malachite.
Métaux.....	Cuivre.......	Mine crystallisée.
		— veloutée.
		— fibreuse.
		—mamelonnée.
		Pierre arménienne.
		azur, bleu de montagne.
		verd de montagne.
		Mine de cuivre antimoniale.

Suite de la DEUXIÈME CLASSE.

Matières métalliques formées par l'intermède de l'eau.

MATIÈRES.		SORTES.	VARIÉTÉS.
Concrétions et mines des métaux dans leur état d'agrégation et de minéralisation.	Métaux....	Plomb........	galène. Mine de plomb vitreuse et crystallisée. — blanche. — noire. — rouge. — verte. — jaune.
		Étain.........	Mine d'étain en filons. — en couches. — en rognons. — en grenailles. — en crystaux. — noirs. — blancs. — jaunâtres. — rouges.
		Fer..........	Mine spathique. — spéculaire. — en grains. — en géode. — en ocre. — en rouille plus ou moins décomposée. hématite.

TROISIÈME CLASSE.

Matières semi-métalliques ou *demi-métaux dans leur état de nature.*

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Eau métallique.	Mercure......	en cinabre. en état coulant.
Demi-métaux.	Antimoine....	en minérais blancs et gris. Mine d'antimoine en aiguilles. Mine d'antimoine en plume, souvent mêlée d'argent.
	Bismuth......	en état métallique. mêlé de cobalt. jaunâtre. rougeâtre.
	Zinc..........	en pierre calaminaire. en blende. — noire. — grise. — jaunâtre. — rougeâtre, etc. — crystallisée. — transparente. — opaque. en vitriol blanc.

QUATRIÈME CLASSE.

Alliages métalliques faits par la Nature.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Alliages métalliques tous mêlés de fer.	Platine........	en grenaille toujours mêlée de sablon magnétique, et alliée de fer dans sa substance.
	Cobalt........	toujours plus ou moins mêlé de fer par un alliage intime.
	Nickel........	mêlé de fer et de cobalt par un alliage intime. grenu. lamelleux.
	Manganèse....	grise. noire. crystallisée. non crystallisée. toujours mêlée de fer par un alliage intime.

SIXIÈME ET DERNIER ORDRE.

Produits volcaniques.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Matières fondues par le feu des volcans.	Laves.	plus ou moins compactes. plus ou moins trouées. noires, brunes et rougeâtres.
	Basalte.	plus ou moins mêlé de fer, ainsi que les laves, et de différentes figures, depuis trois jusqu'à neuf faces dans sa longueur, articulé ou non dans son épaisseur. noirâtre. grisâtre. verdâtre.

Suite du SIXIÈME ET DERNIER ORDRE.

Produits volcaniques.

MATIÈRES.	SORTES.	VARIÉTÉS.
Matières fondues par le feu des volcans.	Pierre de touche.	à grain plus ou moins fin. noire. brune. grise.
	Pierre variolite.	à grains plus ou moins proéminens, et plus ou moins rougeâtres.
Terre cuite par le feu des volcans.	Tripoli.......	blanc. jaunâtre. noirâtre.
Détrimens des matières volcaniques.	Pouzzolane....	plus ou moins sèche et rude au toucher. grise. rouge. blanchâtre, etc.

JASPES.

Le jaspe étant un quartz pénétré d'une teinture métallique assez forte pour lui avoir ôté toute transparence, n'a pu produire que des stalactites opaques : aussi tous les jaspes, soit de première, soit de seconde formation, de quelque couleur qu'ils soient, n'ont aucune transparence s'ils sont purs, et ce n'est que quand les autres substances vitreuses s'y trouvent interposées qu'ils laissent passer de la lumière ; ceux qu'on appelle *jaspes agatés*, ne sont, comme les agates jaspées, que des agrégations de petites parties d'agate et de jaspe, dont les premières sont à demi transparentes, et les dernières sont opaques.

Les jaspes primitifs n'ont ordinairement qu'une seule couleur verte ou rougeâtre, et l'on peut regarder tous ceux qui sont décolorés ou teints de couleurs diverses ou variées, comme des stalactites des premiers ; et quoique ces jaspes de seconde formation soient en très-grand nombre, et qu'ils pa-

roissent fort différens les uns des autres, tous ont à peu près la même densité *, et tous sont entièrement opaques.

Si l'on compare la table de la pesanteur

* Pesanteur spécifique du jaspe verd foncé, 26258.
— jaspe verd brun. 26814.
— jaspe rouge. . . . . 26612.
— jaspe rouge de sanguine. . . . . 26189.
— jaspe brun. . . . . 26911.
— jaspe violet. . . . . 27111.
— jaspe jaune. . . . . 27101.
— jaspe gris-blanc. 27640.
— jaspe noirâtre. . . . . 26719.
— jaspe nué. . . . . 27354.
— jaspe sanguin. . . . . 26277.
— jaspe héliotrope. . . . . 26330.
— jaspe veiné. . . . . 26955.
— jaspe fleuri rouge et blanc. . . . . 26228.
— jaspe fleuri rouge et jaune. . . . . 27500.
— jaspe fleuri verd et jaune. . . . . 26839.
— jaspe fleuri rouge, verd et gris. . . . . 27323.
— jaspe fleuri rouge, verd et jaune. . . . . . . 27492.
— jaspe universel. 25630.
— jaspe agaté. . . . . 26608.
— jaspe grossier ou sinople. . . . . 26913.
Voyez les Tables de M. Brisson.

spécifique des jaspes avec celle des pesanteurs spécifiques des quartz blancs ou colorés, on verra que les jaspes, de quelque couleur qu'ils soient, même les jaspes décolorés ou blanchâtres, sont généralement un peu plus denses que les quartz ; ce qu'on ne peut guère attribuer qu'au mélange des parties métalliques qui sont entrées dans la composition des jaspes. De tous les métaux, le fer est le seul qui ait teint et pénétré les jaspes de première formation, parce qu'il s'est établi le premier avant tous les autres métaux sur le globe encore ardent, et qu'il étoit le seul métal capable d'en supporter la très-grande chaleur, lorsque la roche quartzeuse commençoit à se consolider ; car, quoique certains minéralogistes aient attribué au cuivre la couleur des jaspes verds, on ne peut guère douter que cette couleur verte ne soit due au fer, puisque le jaspe primitif, et qui se trouve en très-grandes masses, est d'un assez beau verd : il paroît même que tous les jaspes secondaires, variés ou non variés de couleur, ont été teints par le fer ; seulement il est à remarquer que ce métal, qui s'est mêlé en très-grande quantité dans les schorls pour former

les grenats, n'est entré qu'en très-petite proportion dans les jaspes, puisque la pesanteur spécifique du plus pesant des jaspes est d'un tiers moindre que celle du grenat.

La matière du jaspe est, comme nous l'avons dit [1], la base de la substance des porphyres et des ophites, ou serpentins, qu'il ne faut pas confondre avec la serpentine, dans laquelle il n'entre point de jaspe, et qui n'est qu'une concrétion micacée [2].

Lorsque le suc crystallin du quartz est mêlé de parties ferrugineuses, ou qu'il tombe sur des matières qui contiennent du fer, la stalactite ou le produit qui en résulte, est de la nature du jaspe. On le reconnoît dans plusieurs cailloux, dans les bois pétrifiés, dans le sinople et autres jaspes grossiers qui sont de seconde formation ; toute matière quartzeuse mêlée de fer en vapeurs ou dissous, perd plus ou moins de sa transparence ; et

[1] Voyez dans le neuvième volume de cette Histoire les articles du *jaspe*, page 129; et du *porphyre*, page 167.

[2] Voyez dans le volume suivant l'article de la *serpentine*.

l'on reconnoît les jaspes à leur opacité, à la cassure terreuse, et à leur poli, qui n'est pas aussi vif que celui des agates et autres pierres vitreuses, dans lesquelles le fer n'est entré qu'en si petite quantité, qu'il ne leur a donné que de la couleur, et ne leur a point ôté la transparence; au lieu que, par son mélange en plus grande quantité ou en parties plus grossières, il a rendu les quartz entièrement opaques, et a formé des jaspes plus ou moins fins et de couleurs diverses, selon que le fer saisi par le suc quartzeux s'est trouvé dans différens états de décomposition ou de dissolution. Les jaspes fins se distinguent aisément des autres par leur beau poli, qui cependant n'est jamais aussi vif que celui des agates, cornalines, sardoines, et autres pierres quartzeuses transparentes ou demi-transparentes, lesquelles sont aussi plus dures que les jaspes.

Les jaspes d'une seule couleur sont les plus purs et les plus fins; ceux qui sont tachés, nués, ondés ou veinés, peuvent être regardés comme des jaspes impurs, et sont quelquefois mêlés de substances différentes : si ces taches ou veines sont transparentes, elles

présentent le quartz dans son état de nature, ou dans son état d'agate; et s'il arrive que le feld-spath ou le schorl aient part à la composition de ces jaspes mixtes, ils deviennent fusibles *, comme toutes les matières vitreuses qui sont mélangées de ces deux verres primitifs.

Le plus beau de tous les jaspes est le sanguin, qui, sur un verd plus ou moins bleuâtre, présente des points ou quelques petites taches d'un rouge vif de sang, et qui reçoit dans toutes ses dimensions un poli luisant et plus sec que celui des autres jaspes. Quelques uns de nos nomenclateurs, qui cependant ne craignent pas de multiplier les espèces et les sortes, n'en ont fait qu'une du jaspe sanguin et du jaspe héliotrope, quoique Boèce de Boot les eût avertis d'avance que le jaspe sanguin ne prend le nom d'*héliotrope* que quand il est à demi transparent; ce qui suppose un jaspe mixte, dans lequel le suc crystallin du feld-spath est entré, et produit des

* C'est cette fusibilité de certains jaspes qui a fait croire mal-à-propos à quelques uns de nos minéralogistes que les jaspes en général étoient fusibles et mêlés de chaux.

reflets chatoyans, au lieu que le jaspe sanguin n'offre ni transparence ni chatoiement dans aucune de ses parties.

Les jaspes, et sur-tout ceux de seconde formation, ressemblent aux cailloux par leur opacité et par leur poli : mais ils en diffèrent par la forme, qui est rarement globuleuse comme celle des cailloux, et on les distinguera toujours en examinant leur cassure ; la fracture des jaspes paroît être terreuse et semblable à celle d'une argille desséchée, tandis que la fracture des cailloux est luisante comme celle du verre.

Les beaux jaspes héliotrope et sanguin nous viennent du Levant ; les Romains les tiroient de l'Égypte : mais les anciens comprenoient sous ce nom de *jaspes* plusieurs autres pierres qui ne leur ressembloient que par la couleur verte, telles que les primes d'émeraude, les prases ou agates verdâtres, etc.

Les voyageurs nous apprennent qu'on trouve de très-beaux jaspes à la Chine, au Japon, dans les terres du Catai, et de plusieurs autres provinces de l'Asie. Ils en ont aussi vu au Mexique.

En Europe, l'Allemagne est le pays où les

jaspes se trouvent en plus grande quantité
« La Bohême, dit Boèce de Boot, produit de
« très-beaux jaspes rouges, sanguins, pourprés, blancs et mélangés de toutes sortes
« de couleurs ». On trouve cette pierre en masses assez considérables pour en faire des statues. On connoît aussi les jaspes d'Italie, de Sicile, d'Espagne; et il s'en trouve dans quelques provinces de France, comme en Dauphiné, en Provence, en Bretagne et dans le pays d'Aunis : c'est peut-être au *zinopel* ou *sinople* que l'on doit rapporter ces jaspes grossiers et rougeâtres du pays d'Aunis.

CAILLOUX.

Toutes les stalactites ou concrétions vitreuses demi-transparentes sont comprises dans l'énumération que nous avons faite des agates *, cornalines, sardoines, prases, calcédoines, pierres hydrophanes et pétro-silex, entre lesquelles on trouve sans doute plusieurs nuances intermédiaires, c'est-à-dire, des pierres qui participent de la nature des unes et des autres, mais dont nous ne pouvons embrasser le nombre que par la vue de l'esprit, fondée sur ce que, dans toutes ses productions, la Nature passe par des degrés insensibles, et des nuances dont il ne nous est possible de saisir que les points saillans et les extrêmes : nous l'avons suivie de la transparence à la demi-transparence dans les matières qui proviennent du quartz, du feldspath et du schorl; nous venons de présenter les jaspes qui sont entièrement opaques, et il

* Voyez les pages 211, 218, 221, 223, 231, 234 et 242 de ce volume.

ne nous reste à parler que des cailloux qui sont souvent composés de toutes ces matières mêlées et réunies.

Nous devons observer d'abord, que l'on a donné le nom de *cailloux* à toutes les pierres, soit du genre vitreux, soit du genre calcaire, qui se présentent sous une forme globuleuse, et qui souvent ne sont que des morceaux ou fragmens rompus, roulés et arrondis par le frottement, dans les eaux qui les ont entraînés : mais cette dénomination, prise uniquement de la forme extérieure, n'indique rien sur la nature de ces pierres; car ce sont tantôt des fragmens de marbres ou d'autres pierres calcaires, tantôt des morceaux de schiste, de granit, de jaspe, et autres roches vitreuses, plus ou moins usés et polis par les frottemens qu'ils ont essuyés dans les sables des eaux qui les ont entraînés. Ces pierres s'amoncellent au bord des rivières, ou sont rejetées par la mer sur les grèves et les basses-côtes, et on leur donne le nom de *galets* lorsqu'elles sont applaties.

Mais les cailloux proprement dits, les vrais cailloux, sont des concrétions formées, comme les agates, par exsudation ou stilla-

tion du suc vitreux, avec cette différence que, dans les agates et autres pierres fines, le suc vitreux plus pur forme des concrétions demi-transparentes, au lieu qu'étant plus mélangé de matières terreuses ou métalliques, il produit des concrétions opaques.

Le caillou prend la forme de la cavité dans laquelle il est produit, ou plutôt dans laquelle il se moule, et souvent il offre encore la figure des corps organisés, tels que les bois, les coquilles, les oursins, les poissons, etc. dans lesquels le suc vitreux s'est infiltré en remplissant les vides que laissoit la destruction de ces substances; lorsque le fond de la cavité est un plan horizontal, le caillou ne peut prendre que la forme d'une plaque ou d'une table sur le sol ou contre les parois de cette cavité: mais la forme globuleuse et la disposition par couches concentriques est celle que les cailloux affectent le plus souvent; et tous en général sont composés de couches additionnelles, dont les intérieures sont toujours plus denses et plus dures que les extérieures. La cause du mécanisme de cette formation se présente assez naturellement; car la matière qui suinte des parois

de la cavité dans laquelle se forme le caillou, ne peut qu'en suivre les contours, et produire dans cette concavité une première couche, qu'on doit regarder comme le moule extérieur et l'enveloppe des autres couches qui se forment ensuite et successivement au dedans de cette première incrustation, à mesure que le suc vitreux la pénètre et suinte au dedans par ses pores : ainsi les couches se multiplient en dedans, et les unes au-dessous des autres, tant que le suc vitreux peut les pénétrer et suinter à travers leurs pores. Mais lorsqu'après avoir pris une forte épaisseur et plus de densité, ces mêmes couches ne permettent plus à ce suc de passer jusqu'au dedans de la cavité, alors l'accroissement intérieur du caillou cesse et ne se manifeste plus que par la transmission de parties plus atténuées et de sucs plus épurés, qui produisent de petits crystaux. L'eau passant dans l'intérieur du caillou, chargée de ces sucs, en remplit d'abord la cavité, et c'est alors que s'opère la formation des crystaux qui tapissent l'intérieur des cailloux creux. On trouve quelquefois les cailloux encore remplis de cette eau, et tout observateur sans préjugé

conviendra que c'est de cette manière qu'opère la Nature ; car si l'on examine avec quelque attention l'intérieur d'un caillou creux ou d'une géode, telle que la belle géode d'améthyste qui est au Cabinet du roi, on verra que les pointes de crystal dont son intérieur est tapissé, partent de la circonférence, et se dirigent vers le centre qui est vide : la couche extérieure de la géode est le point d'appui où sont attachées toutes ces pointes de crystal par leur base ; ce qui ne pourroit être si la crystallisation des géodes commençoit à se faire par les couches les plus voisines du centre, puisque dans ce dernier cas ces pointes de crystal, au lieu de se diriger de la circonférence vers le centre, tendroient au contraire du centre à la circonférence, en sorte que l'intérieur, qui est vide, devroit être plein, et hérissé de pointes de crystal à sa surface.

Aussi m'a-t-il toujours paru que l'on devoit rejeter l'opinion vulgaire de nos naturalistes, qui n'est fondée que sur une analogie mal entendue. « Les cailloux creux, disent-« ils, se forment autour d'un noyau ; la « couche intérieure est la première produite,

« et la couche extérieure se forme la dernière ». Cela pourroit être s'il y avoit en effet un noyau au centre et que le caillou fût absolument plein ; et c'est tout le contraire, car on n'y voit qu'une cavité vide et point de noyau. « Mais ce noyau, disent-ils, étoit « d'une substance qui s'est détruite à mesure « que le caillou s'est formé ». Or je demande si ce n'est pas ajouter une seconde supposition à la première, et cela sans fondement et sans succès, puisqu'on ne voit aucun débris, aucun vestige de cette prétendue matière du noyau : d'ailleurs ce noyau, qui n'existe que par supposition, auroit dû être aussi grand que l'est la cavité ; et comme dans la plupart des cailloux creux cette cavité est très-considérable, doit-on raisonnablement supposer qu'un aussi gros noyau se fût non seulement détruit, mais anéanti, sans laisser aucune trace de son existence ? Elle n'est en effet fondée que sur la fausse idée de la formation de ces pierres par couches additionnelles autour d'un point qui leur sert de centre, tandis qu'elles se forment sur la surface concave de la cavité, qui seule existe réellement.

Je puis encore appuyer la vérité de mon opinion sur un fait certain : c'est que la substance des cailloux est toujours plus pure, plus dure, et même moins opaque à mesure que l'on approche de leur cavité ; preuve évidente que le suc vitreux s'atténue et s'épure de plus en plus en passant à travers les couches qui se forment successivement de la circonférence au centre, puisque les couches extérieures sont toujours moins compactes que les intérieures.

Quoique le caillou prenne toutes les formes des moules dans lesquels il se forme, la figure globuleuse est celle qu'il paroît affecter le plus souvent ; et c'est en effet cette forme de cavité qui s'offre le plus fréquemment au dépôt de la stillation des eaux, soit dans les boursouflures des verres primitifs, soit dans les vides laissés dans les couches des schistes et des glaises par la destruction des oursins, des pyrites globuleuses, etc. : mais ce qui prouve que le caillou proprement dit, et surtout le caillou creux, n'a pas reçu cette figure globuleuse par les frottemens extérieurs comme les pierres auxquelles on donne le nom de *cailloux roulés*, c'est que celles-ci

sont ordinairement pleines, et que leur surface est lisse et polie, au lieu que celle des cailloux creux est le plus souvent brute et raboteuse. Ce n'est pas qu'il ne se trouve aussi de ces cailloux creux qui, comme les autres pierres, ont été roulés par les eaux, et dont la surface s'est plus ou moins usée par le frottement; mais ce second effet est purement accidentel, et leur formation primitive en est totalement indépendante.

En rappelant donc ici la suite progressive des procédés de la Nature dans la production des stalactites du genre vitreux, nous voyons que le suc qui forme la substance des agates et autres pierres demi-transparentes, est moins pur dans ces pierres que dans les crystaux, et plus impur dans les cailloux que dans ces pierres demi-transparentes. Ce sont-là les degrés de transparence et de pureté par lesquels passent les extraits des verres primitifs; ils se réunissent ou se mêlent avec des substances terreuses pour former les cailloux, qui le plus souvent sont mélangés et toujours teints d'une matière ferrugineuse: ce mélange et cette teinture sont les causes de leur opacité. Mais ce qui démontre qu'ils

tirent leur origine des matières vitreuses primitives, et qu'ils sont de la même essence que les agates et les crystaux, c'est l'égale densité des cailloux et des agates *: ils sont aussi à très-peu près de la même dureté, et reçoivent également un poli vif et brillant; quelques uns deviennent même à demi transparens lorsqu'ils sont amincis; ils ont tous la cassure vitreuse, ils font également feu contre l'acier, ils résistent de même à l'action des acides, en un mot ils présentent toutes les propriétés essentielles aux substances vitreuses.

Mais comme chacun des verres primitifs a pu fournir son extrait, et que ces différens extraits se sont souvent mêlés pour former les cailloux, soit dans les rochers quartzeux et graniteux, soit dans les terres schisteuses ou argilleuses, et que ces mélanges se sont faits à différentes doses, il s'est formé des cailloux de qualités diverses: la substance des uns contient beaucoup de quartz, et ils

* Pesanteur spécifique du caillou olivâtre, 26067; de l'agate orientale, 26901; du caillou veiné, 26122; et de l'agate onyx, 26375; du caillou onyx, 26644. (Table de M. Brisson.)

sont, par cette raison, très-réfractaires au feu; d'autres mêlés de feld-spath ou de schorl sont fusibles; enfin d'autres également fusibles sont mêlés de matières calcaires: on pourra toujours les distinguer les uns des autres, en comparant avec attention leurs propriétés relatives; mais tous ont la même origine, et tous sont de seconde formation.

Il y a des blocs de pierre qui ne sont formés que par l'agrégation de plusieurs petits cailloux réunis sous une enveloppe commune. Ces blocs sont presque toujours en plus grandes masses que les simples cailloux; et comme le ciment, qui réunit les petits cailloux dont ils sont composés, est souvent moins dur et moins dense que leur propre substance, ces blocs de pierre ne sont pas de vrais cailloux dans toute l'étendue de leur volume, mais des agrégats, souvent imparfaits, de plusieurs petits cailloux réunis sous une enveloppe commune: aussi leur a-t-on donné le nom particulier de *poudingues*, pour les distinguer des vrais cailloux. Mais la plupart de ces poudingues ne sont formés que de galets ou cailloux roulés, c'est-à-dire, de fragmens de toutes sortes de

pierres, arrondis et polis par les eaux ; et nous ne traitons ici que des cailloux simples, qui, comme les autres stalactites, ont été produits par la concrétion du suc vitreux, soit dans les cavités ou les fentes des rochers ou des terres, soit dans les coquilles, les os ou les bois sur lesquels ce suc vitreux tomboit et qu'il pouvoit pénétrer.

On doit, comme nous l'avons dit, séparer des vrais cailloux les morceaux de quartz, de jaspe, de porphyre, de granit, etc. qui ayant été roulés, ont pris une figure globuleuse : ces débris des matières vitreuses sont en immense quantité; mais ce ne sont que des débris et non pas des extraits de ces mêmes matières, comme on le reconnoît aisément à leur texture qui est uniforme, et qui ne présente point de couches concentriques posées les unes sur les autres, ce qui est le véritable caractère par lequel on doit distinguer les cailloux de toutes les autres pierres vitreuses, et souvent ces couches qui composent le caillou sont de couleur différente.

Il se trouve des cailloux dans toutes les parties du monde ; on en distingue quelques

uns, comme ceux d'Egypte, par leurs zones alternatives de jaune et de brun, et par la singularité de leurs herborisations. Les cailloux d'Oldenbourg sont aussi très-remarquables : on leur a donné le nom de *cailloux œillés*, parce qu'ils présentent des taches en forme d'œil.

On a prétendu que les agates, ainsi que les cailloux, renfermoient souvent des plantes, des mousses, etc.; et l'on a même donné le nom d'*herborisations* à ces accidens, et le nom de *dendrites* aux pierres qui présentent des tiges et des ramifications d'arbrisseaux : cependant cette idée n'est fondée que sur une apparence trompeuse, et ces noms ne portent que sur la ressemblance grossière et très-disproportionnée de ces prétendues herborisations avec les herbes réelles auxquelles on voudroit les comparer; et, dans le vrai, ce ne sont ni des végétations, ni des végétaux renfermés dans la pierre, mais de simples infiltrations d'une matière terreuse ou métallique dans les délits ou petites fentes de sa masse : l'observation et l'expérience en fournissent également des preuves que M. Mongez a nouvellement rassemblées et mises dans un

grand jour. Ainsi les agates et les cailloux herborisés ne sont que des agates et des cailloux moins solides, plus fêlés que les autres; ce seroient des pierres irisées si la substance du caillou étoit transparente, et si d'ailleurs ces petites fentes n'étoient pas remplies d'une matière opaque qui intercepte la lumière. Cette matière est moins compacte que la substance de la pierre; car la pesanteur spécifique des agates et des cailloux herborisés n'est pas tout-à-fait aussi grande que celle de ces mêmes pierres qui ne présentent point d'herborisations *.

On trouve ces prétendues représentations de plantes et d'arbres encore plus fréquemment dans les pierres calcaires que dans les matières vitreuses; on voit de semblables figures aussi finement dessinées, mais plus en grand, sur plusieurs pierres communes et calcinables de l'espèce de celles qui se

* La pesanteur spécifique de l'agate orientale est de 25901; de l'agate irisée, 25535; de l'*agate herborisée*, 25981: la pesanteur spécifique du caillou olivâtre, 26067; du caillou taché, 25867; du caillou veiné, 26122; du caillou onyx, 26644; et du *caillou herborisé d'Égypte*, 25648. (Table de M. Brisson.)

délitent facilement et que la gelée fait éclater: ce sont les fentes et les gerçures de ces pierres qui donnent lieu à ces sortes de paysages ; chaque fente ou délit produit un tableau différent, et dont les objets sont ordinairement répétés sur les deux faces contiguës de la pierre. « La matière colorante des dendrites, « dit M. Salerne, n'est que superficielle, ou « du moins ne pénètre pas profondément « dans la pierre : aussi, lorsqu'elles ont été « exposées pendant un certain temps aux in« jures de l'air, le coloris des images s'affoi« blit insensiblement, et leurs traits s'effacent « à la fin. Un degré de chaleur assez modéré « fait aussi disparoître promptement les her« borisations de ces dendrites ; mais elles ré« sistent sans altération à l'eau de savon, à « l'huile de tartre par défaillance, à l'esprit « volatil de sel ammoniac, à l'esprit-de« vin : si au contraire on fait tremper pen« dant quelque temps une dendrite dans « du vinaigre distillé, les figures s'effacent « en partie, quoique leurs traces y restent « encore d'une manière assez apparente ; « mais l'esprit de vitriol décolore sur-le« champ ces dendrites ; et lorsqu'elles ont

« séjourné pendant vingt-quatre heures dans « cette liqueur, le paysage disparoît entière- « ment ». Néanmoins ces accidens n'agissent pas immédiatement sur les herborisations, et ne les effacent qu'en dissolvant la substance même de la pierre sur laquelle elles sont tracées ; car cette pierre dont parle M. Salerne, étoit calcaire et de nature à être dissoute par les acides.

On peut imiter les herborisations, et il est assez difficile de distinguer les fausses dendrites des véritables. « Il est bien vrai, dit « l'historien de l'académie, que pour faire « perdre à des agates ces ramifications d'ar- « brisseaux ou de buissons qui leur ont été « données par art, ou, ce qui est la même « chose, effacer les couleurs de ces figures, « il ne faut que tremper les pierres dans de « l'eau-forte, et les laisser ainsi à l'ombre « dans un lieu humide pendant dix ou douze « heures ; mais il n'est pas vrai que ce soit-là, « comme on le croit, un moyen sûr de recon- « noître les dendrites artificielles d'avec les « naturelles. M. de la Condamine fit cette « épreuve sur deux dendrites, moins pour la « faire que pour s'assurer encore qu'il n'en

« arriveroit rien ; car les deux agates étoient « hors de tout soupçon, sur-tout par l'extrême « finesse de leurs rameaux, qui est ce que l'art « ne peut attraper. Effectivement, pendant « trois ou quatre jours, il n'y eut aucun « changement : mais par bonheur les den-« drites mises en expérience ayant été ou-« bliées sur une fenêtre pendant quinze jours « d'un temps humide et pluvieux, M. de « la Condamine les retrouva fort changées ; « il s'étoit mêlé un peu d'eau de pluie avec « ce qui restoit d'eau-forte dans le vase : « l'agate où la couleur des arbrisseaux étoit « la plus foible, l'avoit entièrement perdue, « hors dans un seul petit endroit ; l'autre « étoit partagée en deux parties, celle qui « trempoit dans la liqueur étoit effacée, celle « qui demeuroit à sec avoit conservé toute sa « netteté et la force des traits de ses arbris-« seaux. Il a fallu pour cette expérience, de « l'oubli, au lieu de soin et d'attention. »

Il paroît donc que l'acide aérien, ainsi que les autres acides, pénètrent à la longue dans les mêmes petites fêlures qui ont donné passage à la matière des herborisations, et qu'ils doivent les faire disparoître lorsque cette

matière est de nature à pouvoir être dissoute par l'action de ces mêmes acides : aussi avons-nous démontré que c'est cet acide aérien qui peu à peu décompose la surface des cailloux exposés aux impressions de l'air, et qui convertit, avec le temps, toutes les pierres vitreuses en terre argilleuse.

POUDINGUES.

Les cailloux composés d'autres petits cailloux réunis sous une même enveloppe par un ciment de même essence, sont encore des cailloux qui ne diffèrent des autres qu'en ce qu'ils sont des agrégats de cailloux précédemment formés, et qui, se trouvant environnés par des matières vitreuses, forment une masse dont la texture est différente de celle des cailloux produits immédiatement par le suc vitreux, et composés de couches additionnelles et concentriques. Quelque grossier que soit le ciment vitreux qui réunit ces petits cailloux, leurs agrégats ne laissent pas d'être mis au nombre des poudingues; et même ce nom se prend dans une acception plus étendue, car on nomme *poudingues* toutes les pierres composées de morceaux d'autres pierres plus anciennes, unis ensemble par un ciment pierreux quelconque, quoique souvent ces petits cailloux des poudingues ne soient pas de vrais cailloux for-

més par le suintement des eaux, mais simplement des fragmens de quartz, de jaspe et d'autres matières vitreuses, dont les morceaux long-temps roulés dans les sables, et arrondis par le frottement, se sont ensuite agglutinés et réunis les uns aux autres dans ces mêmes sables par l'accession d'un suc ou ciment vitreux plus ou moins pur, ou même d'un suc calcaire.

Il y a donc des poudingues dont les pierres constituantes et le ciment vitreux qui les lie, sont de même essence, presque également compactes, et ces poudingues ont la dureté, la densité et toutes les autres propriétés du caillou: dans d'autres poudingues également vitreux et en beaucoup plus grand nombre, les fragmens, soit de cailloux proprement dits, soit simplement de pierres roulées, n'étant réunis que par un ciment plus foible ou plus impur, la masse qui en résulte n'est pas également dure et dense dans toutes ses parties, et par conséquent ces poudingues ne reçoivent un poli vif que sur les petits cailloux dont ils sont composés, et leur ciment, quoique vitreux, n'a pas assez de dureté pour prendre le même éclat que le caillou

qu'il enveloppe : enfin il y a d'autres poudingues composés de cailloux réunis par un ciment calcaire, et d'autres qui sont purement calcaires, n'étant composés que de morceaux de pierre dure ou de marbre, réunis par un ciment spathique ou terreux, comme sont les marbres-brèches [1].

Nous avons parlé des brèches à l'article des marbres : ainsi nous ne ferons ici mention que des poudingues vitreux, tels que ceux qu'on a nommé *cailloux d'Écosse* ou *d'Angleterre*, et nous observerons qu'il s'en trouve d'aussi beaux en France. Nous avons déja cité les *cailloux de Rennes* [2], et l'on peut y joindre les poudingues de Lorraine, et ceux de quelques autres de nos provinces. « Avant « d'arriver à Remiremont, dit M. de Gri-

[1] M. Guettard donne le nom de *poudingues* à toutes les pierres qui sont formées de cailloux vitreux ou pierres calcaires, réunies ensemble par un ciment quelconque : il croit par conséquent que l'on peut ranger les marbres-brèches avec les poudingues.

[2] Les cailloux de Rennes sont des poudingues qui, par la variété de leurs couleurs, par leur dureté et l'éclat du poli, peuvent être comparés aux cailloux d'Angleterre.

« gnon, l'on rencontre des poudingues rouges, « gris et jaunes ; ils sont d'une très-grande « dureté, et susceptibles d'un poli éclatant ». Mais, en général, il y a peu de poudingues dont toutes les parties se polissent également, le ciment vitreux étant presque toujours plus tendre que les cailloux qu'il réunit ; car ce ciment n'est ordinairement composé que de petits grains de quartz ou de grès, qui ne sont, pour ainsi dire, qu'agglutinés ensemble : plus ces grains sont gros, plus le ciment est imparfait et friable, en sorte qu'il y a des poudingues qu'on peut diviser ou casser sans effort ; ceux dont les grains du ciment sont plus fins ou plus rapprochés, ont aussi plus de cohérence ; mais il n'y a que ceux dans lesquels les grains du ciment sont très-atténués ou dissous, qui aient assez de dureté pour recevoir un beau poli. On peut donc dire que la plupart des poudingues vitreux ne sont que des grès plus ou moins compactes, dans lesquels sont renfermés de petits cailloux de toutes couleurs, et toujours plus durs que leur ciment.

La plus grande partie des cailloux qui composent les poudingues, sont, comme

nous l'avons dit, des fragmens roulés ; on peut en effet observer que ces fragmens vitreux sont rarement anguleux, mais ordinairement arrondis, et plus ou moins usés et polis sur toute leur surface. Les poudingues nous offrent en petit ce que nous présentent en grand les bancs vitreux ou calcaires, qui sont composés des débris roulés de pierres plus anciennes. Ce sont également des agrégats de débris plus ou moins gros de diverses pierres, et sur-tout des roches primitives, qui ont été transportés, roulés et déposés par les eaux, et qui ont formé des masses plus ou moins dures, selon qu'ils se sont trouvés dans des sables plus ou moins fins et plus ou moins analogues à leur propre substance.

La beauté des poudingues dépend non seulement de la dureté de leur ciment, mais aussi de la vivacité et de la variété de leurs couleurs. Après les cailloux de Rennes, les poudingues de France les plus remarquables et les plus variés par leurs nuances, sont ceux qu'on rencontre sur le chemin de Pontoise à Gisors, et ceux du gué de Lorrey ; les cailloux que renferment ces poudingues sont

assez gros, et leur ciment est blanc ou brun.

Au reste, tous les poudingues sont opaques ainsi que les cailloux, et ce sont avec les grès les dernières concrétions quartzeuses. Nous avons présenté successivement, et à peu près dans l'ordre de leur formation, les extraits crystallisés du quartz, du feld-spath et du schorl, ensuite leurs stalactites demi-transparentes, et enfin les jaspes et les concrétions opaques de toutes ces matières vitreuses: nous ne pouvons pas suivre la même marche pour les concrétions du mica, parce qu'à l'exception du talc, qui est transparent, et dont nous avons déja parlé*, les concrétions de ce cinquième verre primitif sont presque toutes sans transparence.

* Voyez le neuvième volume de cette Histoire, page 141, article *du mica et du talc*.

STALACTITES ET CONCRÉTIONS

DU MICA.

La première et la plus pure de ces concrétions est le talc, qui n'est formé que par de petites parcelles de mica à demi dissoutes, ou du moins assez atténuées pour faire corps ensemble, et se réunir en lames minces par leur affinité. Les micas blancs et colorés produisent, par leur agrégation, des talcs qui présentent les mêmes couleurs, et qui ne diffèrent des micas qu'en ce qu'ils sont en lames plus étendues et plus douces au toucher. Le talc est donc la plus simple de toutes les concrétions de ce verre primitif : mais il y a un grand nombre d'autres substances micacées dont l'origine est la même, et dont les différences ne proviennent que du mélange de quelques autres matières qui leur ont donné plus de solidité que n'en ont les micas et les talcs purs ; tels sont les pierres auxquelles on a donné le nom de *stéatites*,

parce qu'elles ont quelque ressemblance avec le suif par leur poli gras et comme onctueux au toucher. La poudre de ces pierres stéatites, comme celle du talc, s'attache à la peau et paroît l'enduire d'une sorte de graisse : cet indice, ou plutôt ce caractère particulier, démontre évidemment que le talc domine dans la composition de toutes les stéatites, dont les principales variétés sont les jades, les serpentines, les pierres ollaires, la craie d'Espagne, la pierre de lard de la Chine, et le crayon noir ou la molybdène, auxquelles on doit encore ajouter l'asbeste, l'amiante, ainsi que le cuir et le liége de montagne. Toutes ces substances, quoiqu'en apparence très-différentes entre elles, tirent également leur origine de la décomposition et de l'agrégation du mica : ce ne sont que des modifications de ce verre primitif plus ou moins dissous, et souvent mélangé d'autres matières vitreuses, qui, dans plusieurs de ces pierres, ont réuni les particules micacées de plus près qu'elles ne le sont dans les talcs, et leur ont donné plus de consistance et de dureté ; car toutes ces stéatites, sans même en excepter le jade dans son état de nature, sont plus

tendres que les pierres qui tirent leur origine du quartz, du jaspe, du feld-spath et du schorl, parce que des cinq verres primitifs le mica est celui qui par son essence a le moins de solidité, et que même il diminue celle des substances dans lesquelles il se trouve incorporé, ou plutôt disséminé.

Toutes les stéatites sont plus ou moins douces au toucher; ce qui prouve qu'elles contiennent beaucoup de parties talqueuses: mais le talc n'est, comme nous l'avons dit, que du mica atténué par l'impression des élémens humides; aussi, lorsqu'on fait calciner du talc ou de la poudre de ces pierres stéatites, le feu leur enlève également cette propriété onctueuse; ils deviennent moins doux au toucher, comme l'étoit le mica avant d'avoir été atténué par l'eau.

Comme les micas ont été disséminés partout dès les premiers temps de la consolidation du globe, les produits secondaires de ces concrétions et agrégations sont presque aussi nombreux que ceux de tous les autres verres primitifs; les micas en dissolution paroissent s'être mêlés dans les quartz gras, les pétro-silex et les jades, dont le poli ou la

transparence graisseuse provient des molécules talqueuses qui y sont intimement unies. On les reconnoît dans les serpentines et dans les pierres ollaires, qui, comme les jades, acquièrent plus de dureté par l'action du feu; on les reconnoît de même dans la pierre de lard de la Chine et dans la molybdène. Toutes ces stéatites ou pierres micacées sont opaques et en masses uniformément compactes; mais les parties talqueuses sont encore plus évidentes dans les stéatites dont la masse n'est pas aussi compacte, et qui sont composées de couches ou de lames distinctes, telles que la craie de Briançon. Enfin on peut suivre la décomposition des micas et des talcs jusqu'aux amiantes, asbestes, cuir et liége de montagne, qui ne sont que des filets très-déliés ou des feuillets minces et conglomérés d'une substance talqueuse ou micacée, lesquels ne se sont pas réunis en larges lames, comme ils le sont dans les talcs.

Fin du tome quatorzième.

TABLE

Des articles contenus dans ce volume.

Histoire naturelle des minéraux.

DE L'IMPRIMERIE DE PLASSAN.